Betriebsanleitung

90002928

04/2008

Betriebsanleitung

NGA 2000 Gerätebeschreibung für
MLT oder CAT 200 Analysator und
MLT oder CAT 200 Analysenmodul (kombiniert mit
NGA 2000 Plattform, MLT, CAT 200 oder TFID Analysator)

6. Ausgabe 04/2008







www.EmersonProcess.de

WICHTIGE HINWEISE

BITTE ERST LESEN!

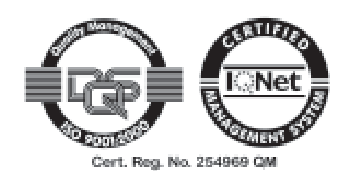
Emerson Process Management (Rosemount Analytical) entwickelt, produziert und testet seine Produkte auf Übereinstimmung mit einer Vielzahl von nationalen und internationalen Normen.
Es handelt sich hierbei um anspruchsvolle technische Produkte zu deren einwandfreiem Betrieb eine ordnungsgemäße Aufstellung, Installation, Bedienung und Wartung unbedingt erforderlich ist. Die folgenden Anweisungen müssen daher jederzeit beachtet werden. Missachtung kann Personenschäden, Sachschäden, Beschädigung des Instrumentes und Verlust der Gewährleistung zur Folge haben!
Emerson Process Management haftet nicht für eventuelle Fehler in dieser Dokumentation. Eine Haftung für mittelbare und unmittelbare Schäden, die im Zusammenhang mit der Lieferung oder dem Gebrauch dieser Dokumentation entstehen, ist ausgeschlossen, soweit dies gesetzlich zulässig ist.

- Lesen Sie alle Anweisungen vor Aufstellung, Bedienung oder Wartung des Produktes.
- Bei Unklarheiten bitten Sie Ihre Emerson Process Management (Rosemount Analytical) Niederlassung um Unterstützung.
- Achten Sie auf Warnhinweise auf dem Produkt, im Beipack und der Dokumentation.
- Schulen Sie Ihr Personal im Umgang mit dem Produkt.
- Installieren Sie Ihr Produkt wie in der zugehörigen Dokumentation angegeben und entsprechend den örtlichen und nationalen Vorschriften. Elektrische und Druckanschlüsse müssen den in der Dokumentation gemachten Anforderungen entsprechen.
- Zur Gewährleistung eines ordnungsgemäßen Betriebs darf nur qualifiziertes Personal mit dem Produkt arbeiten und erforderliche Wartungsarbeiten durchführen.
- Als Verbrauchsmaterialien und Ersatzteile dürfen nur original Emerson Process Management (Rosemount Analytical) Produkte eingesetzt werden. Die Verwendung nicht spezifizierter oder freigegebener Teile beeinträchtigt die Qualität und Sicherheit des Produktes und gefährdet die Gewährleistungsansprüche.
- Stellen Sie sicher, dass alle Abdeckungen während des Betriebes ordnungsgemäß montiert sind, um den Schutz gegen elektrischen Schlag sicherzustellen.

Dieses Dokument kann ohne Vorankündigung geändert werden. Druckfehler vorbehalten.

1. Ausgabe 02/1997   2. Ausgabe 09/1997   3. Ausgabe 04/1998   4. Ausgabe 12/2003
5. Ausgabe 09/2004   6. Ausgabe 04/2008

Emerson Process Management
Manufacturing GmbH & Co. OHG
Industriestrasse 1
D-63594 Hasselroth
Deutschland
T +49 (0) 6055 884-0
F +49 (0) 6055 884-209
Internet: www.EmersonProcess.de





Inhalt

BEDIENUNG

FEHLERSUCHE

Sicherheitshinweise

An bzw. in dem Gerät sowie in der Betriebsanleitung wird mit verschiedenen Zeichen auf besondere Gefahrenpunkte hingewiesen.



Achtung Gefahr !
Siehe Betriebsanleitung !



Hochspannung !



Elektrostatische Aufladung (ESD) !



Explosionsgefahr !



Heiße Bauteile !



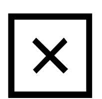
Giftig !



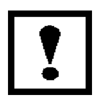
Ätzend !



UV - Strahlung !



Gesundheitsschädlich !



Gerätespezifische Betriebshinweise !

In der Betriebsanleitung werden hinter diesen Symbolen teilweise genauere Erläuterungen gegeben. Die entsprechenden Hinweise sind zu beachten, die aufgeführten Maßnahmen sind einzuhalten !

1. Allgemeines

- Die folgenden Sicherheitsmaßnahmen müssen während des Betriebes, bei allen Wartungsarbeiten und bei allen Reparaturarbeiten an diesem Gerät stets beachtet werden.
  Das Nichtbeachten der Vorsichtsmaßnahmen oder anderer Hinweise und Warnvermerke dieser Betriebsanleitung verletzt Sicherheitsstandards, die der Konstruktion, der Fertigung und dem bestimmungsgemäßen Gebrauch des Gerätes zugrunde liegen.
  Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann zur Gefährdung des Bedienpersonals bzw. zur Beschädigung des Gerätes führen !

- Weitere Hinweise und Vorschriften, die von Fall zu Fall beachtet werden müssen (Auswahl):

  UVV Allgemeine Vorschriften (VGB 1.0)
  UVV Gase (VGB 61)
  Druckbehälterverordnung mit TRG
  Druckgeräterichtlinie
  VDE-/NAMUR-Vorschriften, Richtlinien und Empfehlungen
  Deutsche und europäische Normen
  Normen, Vorschriften, Richtlinien und Empfehlungen des Betreiberlandes

- Emerson Process Management übernimmt keine Haftung für Schäden, die durch die kundenseitige Mißachtung dieser Sicherheitsmaßnahmen entstehen.

- Es wird empfohlen, Wartungs- und Einstellarbeiten nicht alleine auszuführen, sondern nur, wenn noch andere Personen anwesend sind, die in einem Notfall helfen können.

- Um zusätzliche Gefährdungen zu vermeiden, dürfen keine unbefugten Veränderungen am Gerät vorgenommen werden. Für Reparatur-/Servicearbeiten und um die Sicherheitsmerkmale des Gerätes zu erhalten, sollte das Gerät zu einem unserer technischen Büros oder einer von merson Process Management autorisierten Firma geschickt werden.

- Geräte, die gestört oder defekt sein könnten, sind außer Betrieb zu setzen und solange vor unbefugtem Zugriff zu sichern, bis die notwendigen Reparatur-/Servicearbeiten vom Fachpersonal ausgeführt worden sind.



Das Gehäuse darf nicht von dem Bedienpersonal geöffnet werden.
Arbeiten wie der Austausch von Gerätekomponenten oder interne Einstellungen dürfen nur von geschultem Personal durchgeführt werden.



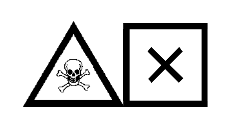
Bitte **lesen Sie vor Inbetriebnahme** sorgfältig **alle Betriebsanleitungen** !
Die in den einzelnen Betriebsanleitungen (Plattform, Analysenmodule, I/O-Karten) angegebenen ergänzenden Sicherheits- und Warnhinweise sind unbedingt zu beachten !



Das Gerät darf in explosibler oder brennbarer Atmosphäre nicht ohne zusätzliche Schutzmaßnahmen betrieben werden !



Bei allen Arbeiten an Photometern und / oder beheizten Komponenten können heiße Bauteile vorhanden sein !



Die bei der optionalen UV-Messung verwendete UV-Lampe enthält Quecksilber, welches im Beschädigungsfall der Lampe freigesetzt werden kann !
Quecksilber ist **toxisch** !
Ist die Lampe defekt oder zerbrochen, ist jeglicher Kontakt mit dem Quecksilber sowie das Einatmen der Quecksilberdämpfe zu vermeiden !



Wegen des hohen Gewichtes des Feldgehäuse MLT2 (ca. 30 - 35 kg) ist das Gehäuse mit mindestens 2 Personen zu heben bzw. zu tragen.
Für einen leichteren Transport kann auch ein entsprechend geeigneter Wagen verwendet werden.

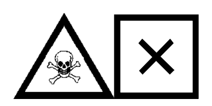


Um für das Feldgehäuse MLT 2 die Schutzart IP 65 einzuhalten, ist zu gewährleisten, dass auch die PG-Verschraubungen mit durchgeführten Kabeln dicht sind ! Die zulässigen Kabelaussendurchmesser betragen 7-12 mm !



Alle nicht verwendeten Kabeldurchführungen müssen mit zugelassenen Stopfen verschlossen werden (Sachnr. ETC00791 oder gleichwertig, siehe Bild 5-11).
Nicht verwendete Montagebohrungen für Kabeldurchführungen sind mit zugelassenen Verschlussschrauben zu verschliessen (Sachnr. ETC 000790 oder gleichwertig, siehe Bild 5-11).

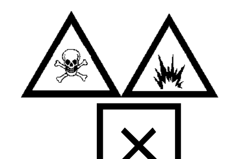
2. Gase und Gasaufbereitung



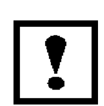
Die für die jeweiligen Gase (Meßgase und Prüfgase) und für Gasflaschen geltenden Sicherheitsbestimmungen sind zu beachten !



Brennbare oder explosible Gasgemische dürfen dem Analysator nicht ohne zusätzliche Schutzmaßnahmen zugeführt werden !



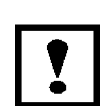
Vor Arbeiten an den Gaswegen sind diese mit aufbereiteter Umgebungsluft oder Stickstoff (N_2) zu spülen, um eine Gefährdung durch giftige, explosible, brennbare oder gesundheitsschädliche Meßgasbestandteile auszuschließen.



Das Spülgas (auch für EEx p Überdruckkapselung) muss aufbereitet sein:
Temperatur: Die Spülgastemperatur sollte genauso hoch sein wie die Umgebungstemperatur des Gerätes, jedoch nicht niedriger als 20 °C und nicht höher als 35 °C! Ansonsten ist das Gas vor Eintritt in das Gerät zu kühlen oder zu erwärmen!
Als Spülgas kann, in Abhängigkeit der Applikation und den Ex-Erfordenissen, Instrumentenluft/synthetische Luft (staubfrei, ölfrei, frei von toxischen, korrosiven oder brennbaren Komponenten) oder Stickstoff (N_2) verwendet werden.



Zulässiger Gasdruck für Mess- und Testgase max. 1.500 hPa (Standard)!

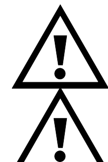


Bei Geräten mit TEO_2-Sensor sind Gasein- und -ausgänge werkseitig verschlossen, um den Sensor nicht ständig der Umgebungsluft auszusetzen. Längerer Luftkontakt kann zu einer Verlängerung derStartzeit, Leistungsminderung oder sogar zur Beschädigung am Sensor führen.
Die Blindkappen am Gasein- und Gasausgang erst entfernen bis alle Komponenten der Probenzuführung angeschlossen sind und das Gerät vollständig installiert ist.

3. Spannungsversorgung



Die Steckdose muss nahe zum Netzteil angebracht und leicht zugänglich sein.
Die Trennung vom Netz erfolgt durch Ziehen des Netzsteckers.



Überprüfen Sie, ob das Gerät bzw. Netzteil für Ihr Stromnetz ausgelegt ist.

Sicherheitshinweise des Netzteilherstellers beachten !

- Bei MLT 1 und MLT 4 handelt es sich um Geräte der Schutzklasse 2 ( ).



Bei 24 V DC - Betrieb auf richtige Polung achten !



Zur Einhaltung der CE - Konformität dürfen als Netzteil nur die VSE 2000, UPS 01 T, DP 157, SL5, SL10 (DP 157 und SL nur für Rackeinbau) oder gleichwertige Netzteile verwendet werden.

- MLT 2 und MLT 3 sind Geräte der Schutzklasse 1.



MLT 2 und MLT 3 sind mit einem Erdungsanschluß ausgerüstet.
Um eine Gefährdung zu minimieren, muss das Gehäuse geerdet werden.
Deshalb ist das Gerät mittels eines 3-adrigen Kabels mit Schutzleiter anzuschließen.
Bei Versorgung des Gerätes über ein externes Netzteil gilt dies auch für das Netzteil. Jegliche Unterbrechung des Schutzleiters innerhalb oder außerhalb des Gerätes oder Lösen des Schutzleiteranschlusses kann dazu führen, dass das Gerät gefahrbringend wird. Absichtliche Unterbrechung des Schutzleiters ist nicht zulässig.



Der Analysator MLT 2 (Feldgehäuse) besitzt keinen Schalter mit Trennfunktion. Vom Betreiber ist daher in der Gebäudeinstallation ein Schalter oder Leistungsschalter vorzusehen. Dieser muss in der Nähe des Gerätes angebracht, durch den Benutzer leicht erreichbar und als Trennvorrichtung für den Analysator gekennzeichnet sein.



Für den Analysator MLT 2 müssen Kabel zur externen Datenverarbeitung doppelt gegen Netzspannung isoliert sein !
Um die elektromagnetische Verträglichkeit zu gewährleisten, sind nur geschirmte Signalleitungen zu verwenden.
Die Montageschritte in Kapitel 5.4.2 c sind zu beachten.

4. Gerätespezifische Betriebshinweise



Für den MLT 1 + 2 sind, falls vorhanden, vor Inbetriebnahme unbedingt die Transportsicherungen (Rändelschrauben) zu entfernen (siehe Punkt 5 der Betriebsanleitung) !

Der **Aufstellungsort** muß **trocken** und **frostfrei** sein. Das Gerät darf keiner direkten Bestrahlung durch Sonnenlicht oder Fluoreszenzlampen sowie keinen intensiven Wärmequellen ausgesetzt sein !



Die zulässige Umgebungstemperatur (siehe Kapitel 20. Techn. Daten) ist zu beachten ! Für unterdrückte Messbereiche des MLT 3 zur Reinstgasmessung sollte die Umgebungstemperatur zwischen 20 °C und 30 °C betragen.
BeI Aufstellung im Freien empfehlen wir den Einbau des Gerätes in einen Schutzschrank. Zumindest ist das Gerät (z. B. mit einem Schutzdach) gegen Regen schützen.

Lufteintritt und Luftaustritt (Lüftungsschlitze) dürfen nicht durch Gegenstände oder Wände beeinträchtigt werden.

Gaseingang und Gasausgang dürfen nicht vertauscht werden !
Alle Gase sind dem Gerät immer aufbereitet zuzuführen !
Beim Betrieb mit korrosiv wirkenden Messgasen ist sicherzustellen, dass keine die Gaswege schädigenden Bestandteile enthalten sind.

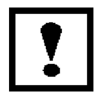
Die Abluftleitung ist fallend, drucklos, frostfrei und gemäß den geltenden Emissionsvorschriften zu verlegen !

Falls die Gaswege aufgetrennt werden müssen, sind die geräteseitigen Gasanschlüsse unbedingt mit PVC-Kappen zu verschließen !

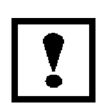
Zulässiger Gasdruck für Mess- und Testgase max. 1.500 hPa (Standard)!

Das Analysenmodul (A) [externe Aufstellung oder Plattformeinschub] darf nicht gleichzeitig von der Frontseite und der Rückseite versorgt werden !
Zur Einhaltung der CE-Konformität sind die frontseitigen Anschlüsse bei externer Aufstellung unbedingt mit der mitgelieferten Blindplatte abzudecken !

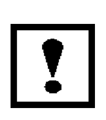
Halte-/Tragepunkte des MLT 2 sind entsprechend markiert !
Zum Transport zeigen die Markierungen nach unten ! Auf keinen Fall sind die Anbauten eines optionalen “Spülsystems” als Tragegriff verwenden !



Nur für das Gewicht des MLT 2 geeignete Dübel und Schrauben verwenden! Die Wand muss tragfähig genug sein, um das Gewicht des MLT 2 zu halten!



Für MLT 1, 3 und 4 sind die Geräte bei Verwendung der optional lieferbaren Übergabeelemente (Sub-Min.-D auf Klemmleiste) werkseitig nicht mehr CE - konform. Die CE - Konformität ist in diesem Fall von dem Kunden als “Hersteller von Anlagen” zu erklären.

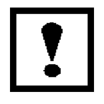


Zur Einhaltung der CE - Konformität sind nur von uns optional mitgelieferte oder gleichfunktionale abgeschirmte Verbindungskabel zu verwenden.
Kundenseitig ist sicherzustellen, daß der Schirm beidseitig aufgelegt ist.
Abschirmung und Steckergehäuse müssen leitfähig verbunden sein.
Sub.-min.-D-Stecker/Buchsen müssen am Gerät angeschraubt sein.

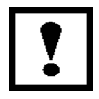
5. MLT 2 spezifische Hinweise zum Betrieb in Ex-Bereichen



Wir verweisen auf die ergänzenden ATEX-Anleitungen für Geräte in explosionsgefährdeter Umgebung.
Die in den Anleitungen zu Spülsystemen wie z. B. Überdruckkapselung gegebenen ergänzenden Sicherheits- und Warnhinweise sind unbedingt zu beachten!



Anwendungen für Ex-Zone 1 und Ex-Zone 2 benötigen zusätzlichen Platzbedarf für sicherheitsrelevante Komponenten (siehe Bild 20-4, 20-5 und 20-6).



Der Druck innerhalb des Gehäuses darf während des normalen Betriebes 5 hPa, für kurze Zeit (bis max. 1/2 Stunde) 10 hPa nicht überschreiten !



Ein Überbrücken der Schutzeinrichtung darf nur durch eine entsprechend geschulte Person erfolgen, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist. Die entsprechend geltenden gesetzlichen/behördlichen Vorschriften sind zu beachten !



Vor dem Öffnen des Gehäuses ist darauf zu achten, dass in der Umgebung keine leichtentzündlichen Gase oder explosible Atmosphäre vorhanden ist.



Fehlersuche oder Austausch der Leiterkarte EXI 01 darf ausschließlich durch von uns autorisiertes Personal durchgeführt werden !



Reinigung der MLT 2 - Frontplatte für Ex-Zonen:
Gefahr elektrostatischer Aufladung !
Reinigung nur mit feuchtem Tuch durchführen !



Um für das Feldgehäuse MLT 2 die Schutzart IP 65 einzuhalten, ist zu gewährleisten, dass auch die PG-Verschraubungen mit durchgeführten Kabeln dicht sind ! Die zulässigen Kabelaussendurchmesser betragen 7-12 mm !



Alle nicht verwendeten Kabeldurchführungen müssen mit zugelassenen Stopfen verschlossen werden (Sachnr. ETC00791 oder gleichwertig, siehe Bild 5-11). Nicht verwendete Montagebohrungen für Kabeldurchführungen sind mit zugelassenen Verschlussschrauben zu verschliessen (Sachnr. ETC 000790 oder gleichwertig, siehe Bild 5-11).



Gerät nicht bei geöffneter Fronttür betreiben.
Vor dem Durchführen von Fehlersuche bzw. Reparatur oder Austausch von Teilen Gerät von allen Spannungsquellen trennen !
Anschließend mindestens 5 Minuten warten, bevor das Gehäuse geöffnet wird!

5.1 **zusätzliche Hinweise für MLT 2-NF** (Z-Spülung für CSA-C/US Ex-Zone 2) (nicht-brennbare Atmosphäre)



Vor dem Öffnen des Gehäuses ist darauf zu achten, dass in der Umgebung keine brennbaren Stoffe, leichtentzündlichen Gase oder explosible Atmosphäre vorhanden ist und dass das Gerät komplett vom Netz getrennt ist.



Vor dem Einschalten oder nach Unterbrechung der Spülung ist das Gerät zunächst abzuschalten und für mindestens 11 Minuten bei einem Durchfluss von ca. 26 l/min. (55 scfh, siehe Kapitel 5.3.3) mit Spülgas, bis die interne Atmosphäre unterhalb der unteren Explosionsgrenze (UEG) ist !



Dieses Gerät ist nicht zur Messung brennbarer Gase bestimmt !
Das Zuführen brennbarer Gase in dieses Gerät kann zu Explosion, schweren Verletzungen, Tod sowie zu erheblichen Sachschäden führen !
Zur Messung brennbarer Gase Hersteller kontaktieren !



Gerät nicht im eingeschalteten Zustand öffnen, solange nicht sichergestellt ist, dass keine explosionsgefährdete Atmosphäre vorhanden ist !

6. Zusätzliche Hinweise für Service / Wartung



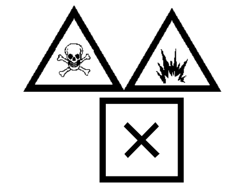
Gehäuse nicht im eingeschalteten Zustand öffnen !
Arbeiten wie der Austausch von Gerätekomponenten oder interne Einstellungen dürfen nur von geschultem Personal durchgeführt werden !



Vor dem Öffnen des Gehäuses und der Durchführung von Fehlersuche bzw. Reparatur oder Austausch von Teilen ist das Gerät von allen Spannungsquellen zu trennen!



Sind Arbeiten an dem geöffneten Gerät unter Spannung unvermeidlich, darf dies nur durch eine eingewiesene Fachkraft erfolgen, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist !



Vor Arbeiten an den Gaswegen sind diese mit aufbereiteter Umgebungsluft oder Stickstoff(N_2) zu spülen, um eine Gefährdung durch giftige, explosible, brennbare oder gesundheitsschädliche Messgasbestandteile auszuschließen.



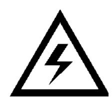
MLT 2 für Ex-Zonen nicht im eingeschalteten Zustand öffnen, solange nicht sichergestellt ist, dass keine explosionsgefährdete Atmosphäre vorliegt !



Bei allen Arbeiten an Photometern und / oder beheizten Komponenten können heiße Bauteile vorhanden sein !



Beim Austausch von Sicherungen ist sicherzustellen, dass nur Sicherungen gleichen Typs und gleicher Nennstromstärke als Ersatz verwendet werden. Der Einsatz reparierter Sicherungen oder durchgebrannter Sicherungsfassungen sowie das Kurzschließen des Sicherungshalters ist strengstens verboten (u. a. Brandgefahr).



Die optionale UV-Lampe wird mir Hochspannung betrieben !
[Spannungsversorgung UVS (Bild 1-3/1-8/1-9/1-10/1-11/1-12/1-13/1-16a/1-17)]



Die von der UV-Lampe erzeugte UV-Strahlung kann zu Augenschäden führen!
Nicht direkt in die Lampe schauen !
Bei Arbeiten am geöffneten und eingeschalteten Gerät ist das Tragen einer entsprechenden UV-Schutzbrille empfehlenswert.



Der EO_2 -Sensor enthält einen ätzenden Elektrolyten, der schwere Verbrennungen der Haut verursachen kann! Sensorinhalt nicht verschlucken!



Bei Geräten mit TEO_2-Sensor sind Gasein- und -ausgänge werkseitig verschlossen, um den Sensor nicht ständig der Umgebungsluft auszusetzen. Längerer Luftkontakt kann zu einer Verlängerung derStartzeit, Leistungsminderung oder sogar zur Beschädigung am Sensor führen.
Die Blindkappen am Gasein- und Gasausgang erst entfernen bis alle Komponenten der Probenzuführung angeschlossen sind und das Gerät vollständig installiert ist.



Bei Einbau oder Austausch von Komponenten dürfen die HF-Federn nicht verbogen werden.



Reinigung der MLT 2 - Frontplatte für Ex-Zonen:
Gefahr elektrostatischer Aufladung !
Reinigung nur mit feuchtem Tuch durchführen !

6.1 Elektrostatische Entladung



Die elektronischen Bauteile des Gerätes können bei elektrostatischer Entladung (ESD, **E**lectro **S**tatic **D**ischarge) bleibenden Schaden nehmen.
Das geschlossene Gerät ist bei Einhaltung der Sicherheitsvorkehrungen gegen ESD geschützt.
Durch das Öffnen des Gerätes ist der Schutz der inneren Komponenten nicht mehr gewährleistet.

Obwohl der Umgang mit elektronischen Bauteilen relativ einfach ist, sollten Sie sich über folgende Umstände im klaren sein:

Beispiel für eine elektrostatische Entladung ist, wenn Sie über einen Teppich gelaufen sind und anschließend eine Metall - Türklinke berühren. Bei dem Überspringen des Funkens erfolgt eine elektrostatische Entladung (ESD).

ESD kann durch folgende Vorgehensweise vermieden werden:

Vor dem Öffnen des Gerätes sind eventuell vorhande elektrostatische Aufladungen abzuleiten.
Während der Arbeiten am geöffneten Gerät ist sicherzustellen, daß sich keine Ladung aufbauen kann.
Ideal wäre es, wenn das Öffnen des Gerätes an einem ESD - geschützten Arbeitsplatz erfolgen könnte. Hier kann eine antistatische Manschette um das Handgelenk getragen werden, welche elektrostatische Aufladungen abführt und den Aufbau dieser sicher verhindert.

Sollte ein solcher Arbeitsplatz nicht verfügbar sein, ist die folgende Anleitung genau einzuhalten:

Die elektrostatische Aufladung ist durch Berühren des Metallgehäuses eines geerdeten Gerätes abzuleiten (ein Gerät, welches über einen Schuko - Stecker mit einer entsprechenden Steckdose verbunden ist).
Dieser Entladungsvorgang ist während Arbeiten am geöffneten Gerät von Zeit zu Zeit zu wiederholen (besonders nach Verlassen des Gerätes, um Werkzeug oder Material zu holen, da durch die Bewegung auf schwach leitenden Böden oder in der Luft erneut elektrostatische Aufladungen entstehen können).

Einleitung

a) Geräteausführungen

Die MLT-Serie der Analysatoren aus der NGA 2000-Familie bietet Multikomponenten- und Multimethodenanalyse. Hierbei können verschiedene Messmethoden in einem Gerät miteinander kombiniert werden.

MLT 1, MLT 2, MLT 4 und MLT 5 können bis zu 5 Gaskomponenten zu messen; MLT 1 ULCO, MLT 3 und CAT 200 ist für Messung von bis zu 4 Gaskomponenten (einschliesslich Nicht-Photometerkanälen) ausgelegt. Der MLT 5 ist eine „Hochtemperatur“-Ausführung [beheizt auf 150 °C (Standard), max. bis zu 180 °C je nach Analysemethode/Application] für spezielle Anwendungen und wird nicht in diesem Handbuch beschrieben.

Für MLT-Geräte mit Foundation Fieldbus verweisen wir auf die separate ergänzende FF-Anleitung.

Der NGA 2000 MLT 1 ULCO-Gasanalysator ist speziell konzipiert zur Messung ultra-niedriger Kohlenstoffmonoxid-Konzentrationen. Der Analysator ist mit einer zweiten optischen Bank inkl. Multi-Detektor-Adapter (MDA-Block) zur Unterdrückung von Quereinflüssen in den Automotive- und Rauchgas-Applikationen ausgestattet. Die Wasserdampf- und Kohlendioxid-Messungen werden zur internen Querverrechnung genutzt und liefern als Standard einen ultra-niedrigen CO- und einen CO_2-Kanal.
Ein zusätzlicher CO_{high}-Kanal steht als Option für die Automotive-Applikation zur Verfügung.
Zur Gasreinheitsmessung verlangen die neuen Qualitätsstandards ultra-niedrige CO-Messungen, benötigen aber keine hohe Dynamik und keine Querverrechnung. Deshalb kann die 2. optische Bank statt des MDA-Blocks einen weiteren Kanal, z.B. ultra-niedrig Kohlendioxid ($ULCO_2$) aufnehmen.

CAT 200 ist ein MLT 1 in einem schlagwettergeschützten EEx d - Schutzgehäuse (siehe separate CAT 200-Anleitung). Details zun dem dort eingebauten MLT 1 können diesem Handbuch entnommen werden.

Alle Komponenten des MLT 2 sind in ein Feldgehäuse mit der Schutzart IP 65 (gemäß DIN EN 60529) bzw. NEMA 4/4X eingebaut. Dieses Gehäuse ist zur Wandmontage ausgelegt und mit einer Impact-gestesteten Frontplatte (gemäß CENELEC, EN 50014) ausgestattet.
Der MLT 2 kann mit synthetischer Luft oder Instrumenten-Luft (trocken, ölfrei, frei von Kohlenwasserstoffen und korrosiven Komponenten; Spülgastemperatur 20 °C bis 35 °C) gespült werden, um korrosive oder toxische Gase zu entfernen. Enthält das Messgas leichtentzündliche Gaskomponenten in Konzentrationen oberhalb über der unteren Explosionsgrenze (UEG), sind zusätzlich entsprechend geprüfte Schutzeinrichtungen einzusetzen.

Optional können die Elektronik und die Photometer/Sensoren in zwei getrennten Gehäusen untergebracht werden.

Eine Hochtemperaturausführung des MLT 2 mit Beheizung bis zu Temperaturen von 120 °C ist optional lieferbar (Standard: 55 °C; 65 °C als Option).

Zur Installation in **explosionsgefährdeten Bereichen** kann der MLT 2 mit einem der jeweiligen Anwendung/Anforderung entsprechenden Spülsystem ausgerüstet werden.

Lösungen gemäß **CENELEC** (entsprechend früherer europäischer EN 50016) sind einzeln abgenommen und kombinieren den MLT 2 und entsprechende Spülsysteme (siehe separate Anleitung/Prüfbericht).
Dann ist der MLT 2 mit einer magnetisch bedienbaren Frontplatte (separate Anleitung) oder einer eigensicheren Frontplatte (in Kombination mit der Leiterkarte EXI01für Zone 1, optional für Zone 2) ausgestattet. Für die europäische Ex-Zone 2 ist eine einfache Überdruckkapselung (gemäß CENELEC, EN 50016) vorgesehen. Für die europäische Ex-Zone 1 (gemäß CENELEC, EN 50016) wird ein EExp-geeignetes Spülsystem eingesetzt..
Zusätrzlich sind eigensichere Ein-/Ausgänge und/oder Ex-sichere Relais lieferbar (Kapitel 21.6).

Der MLT 2-NF ist eine weitere Ausführung des MLT 2 mit “Z-Spülung” zur Messung von nicht-brennbaren Gasen in explosionsgefährdeten Bereichen (gemäß CSA-C/US für die **nordamerikanische** Class 1 Ex-Zone 2).

EEx p-Lösungen gemäß **ATEX** (europäische Richtlinie für Geräte zur Nutzung in explosiver Atmosphäre, gültig seit Juli 2003) nutzen typegeprüfte Kombinationen aus MLT 2 und entsprechenden Spülsystem (siehe separate ATEX-Anleitung). Diese ATEX-Anleitung erfasst alle EExp Ex Zone 1-Lösungen als auch Ex Zone 2-Lösungen zur Messung nichtbrennbarer Gase.
Möglichkeiten der Messung brennbarer Gase in Ex Zone 2 werden in einer weiteren Anleitung beschrieben.
Zur Installation gemäß ATEX in Ex Zone 1 und Zone 2 ist der MLT 2 mit einer magnetisch bedienbaren Frontplatte (separate Anleitung)ausgestattet.
Zusätzlich sind eigensichere Ein-/Ausgänge und/oder Ex-sichere Relais lieferbar (Kapitel 21.6).

Spezielle Ausführungen des MLT 3 mit unterdrückten Messbereichen zur Reinstagsmessung sowie Geräte mit Beheizung des Photometers bis zu 120 °C sind lieferbar (siehe auch separate Anleitungen).

Es gilt folgende Gerätebezeichnung:

MLTx y-CH1 CH2 CH3 CH4 CH5

wobei

x die Gerätevariante angibt 1, 2, 3, 4, 5 mit
1 = 1/2-19", nicht thermostatisiert, externes Netzteil
2 = Feldgehäuse, optional thermostatisiert, internes Netzteil
3 = 1/1-19"-Gerät, thermostatisiert, internes Netzteil
4 = 1/1-19"-Gerät, thermostatisiert, externes Netzteil
5 = 19", Gehäuse 15HE/18 HE, thermostatisiert, internes Netzteil

y die Geräteausführung angibt T, M, A, R, TE, ME, AE, RE mit
T = Tischgehäuse
M = Modul, Plattformeinbau
(Netzwerk/elektr. Anschlüsse nur vorn)
A = Modul, externe Aufstellung oder Plattformeinbau
(Netzwerk/elektr. Anschlüsse von hinten oder vorn)
R = Rackeinbau
E = verlängertes Gehäuse (extended)

CH1...5 die Messmethode der einzelnen (derzeit max. 5) Messkanäle angibt, mit
IR = Messung im infraroten Strahlungsbereich
UV = Messung im ultravioletten Strahlungsbereich
VIS = Messung im sichtbaren Strahlungsbereich
PO_2 = paramagnetische Sauerstoffmessung
EO_2 = elektrochemische Sauerstoffmessung
TEO_2 = elektrochemische Sauerstoffspurenmessung
TC = Wärmeleitfähigkeitsmessung

b) Analysatorensystem-Architektur

Die Flexibilität des MLT ermöglicht die wirtschaftlichsten Konfigurationen von Einzelgeräten und Analysatoren-Systemen.
Der MLT steht sowohl als Analysator komplett mit einer Frontplatte als Mensch-Maschine-schnittstelle, als auch in Form eines „Analysenmoduls“ (AM) zur Verfügung.

Das „Analysenmodul“ (AM) stellt eine „blinde“ Analyseeinheit dar, die die Konzentrationen sowie weitere relevante Parameter mittels zusätzlicher Sensoren misst und an das Netzwerk übergibt. Die AM-Variante ist daher für die Integration in ein multiples, erweiterbares NGA-Analysensystem oder in ein spezielles kundenseitig entwickeltes Netzwerk bestimmt.

MLT-Analysatoren können als Einzelgerät (komplett mit Frontplatte inkl. Anzeige/ Bedientastatur) oder als System-MLT (zentrales Kontrollmodul inkl. Netzwerkkarte für Analysatorensysteme) ausgelegt werden.

Im System-MLT wird die Frontplatte als zentrale Bedienerschnittstelle für mehrere AM´s verwendet, d.h. es ergeben sich bedienungstechnische Vorteile gegenüber konventionellen Analysatoren sowie Vorteile auf der Kostenseite und hinsichtlich der Raumbeanspruchung.
Die flexible Netzwerkarchitekture ist in Bild P-3 dargestellt.

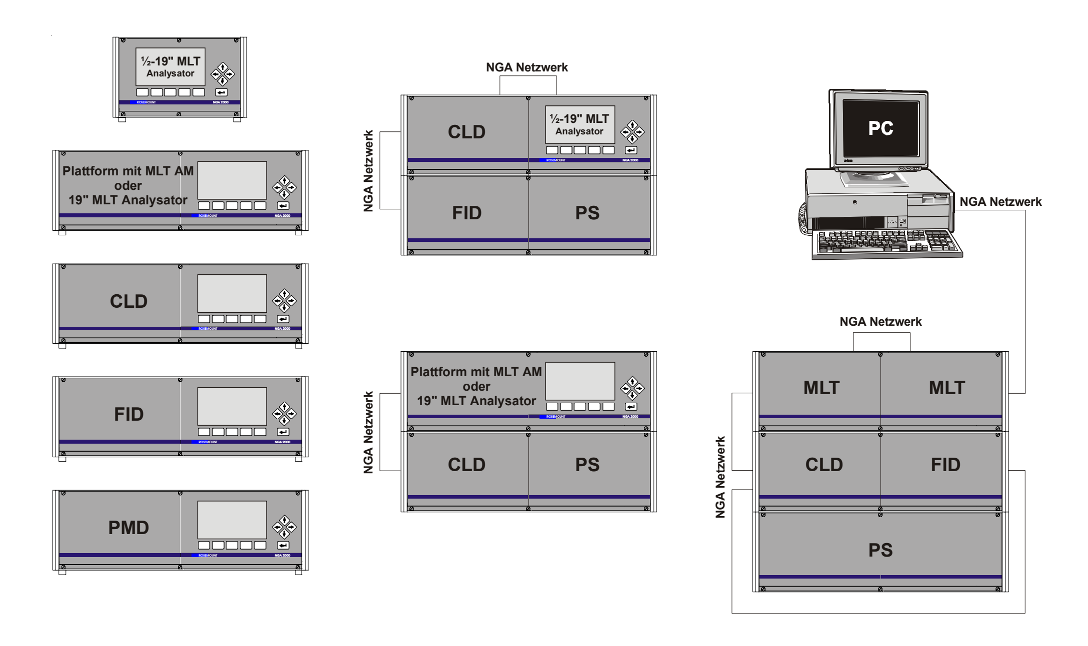


Bild P-1: Von einzelnen Analysatoren zu Analysatorensystemen

Die modulare Ausführung mit einem bi-direktionalen Netzwerk ermöglicht

- ❑ Einzelgeräte (eigenständige Analysatoren)
  - ˆ Analysenmodule in einer Plattform (separate Anleitung) einschließlich optionaler Ein- und Ausgänge (z.B. SIO/DIO).
  - ˆ MLT-Analysatoren einschließlich optionaler Ein- und Ausgänge (z.B. SIO/DIO).

- ❑ Die einfach Verbindun von Anaylsenmodulen einschließlich optionaler Ein- und Ausgänge (z.B. SIO/DIO) zu Analysatorsystemen
  - ˆ mit Plattform (separate Anleitung) einschließlich System-Ein- und Ausgängen (SIO/DIO)
  - ˆ mit MLT-Analysatoren einschließlich System-Ein- und Ausgängen (z.B. SIO/DIO)
  - ˆ mit kundenspezifischen/kundeneigenen Kontrolleinheiten

Mögliche Kombinationen der NGA 2000 MLT E/A´s finden Sie in Tabelle P-1.

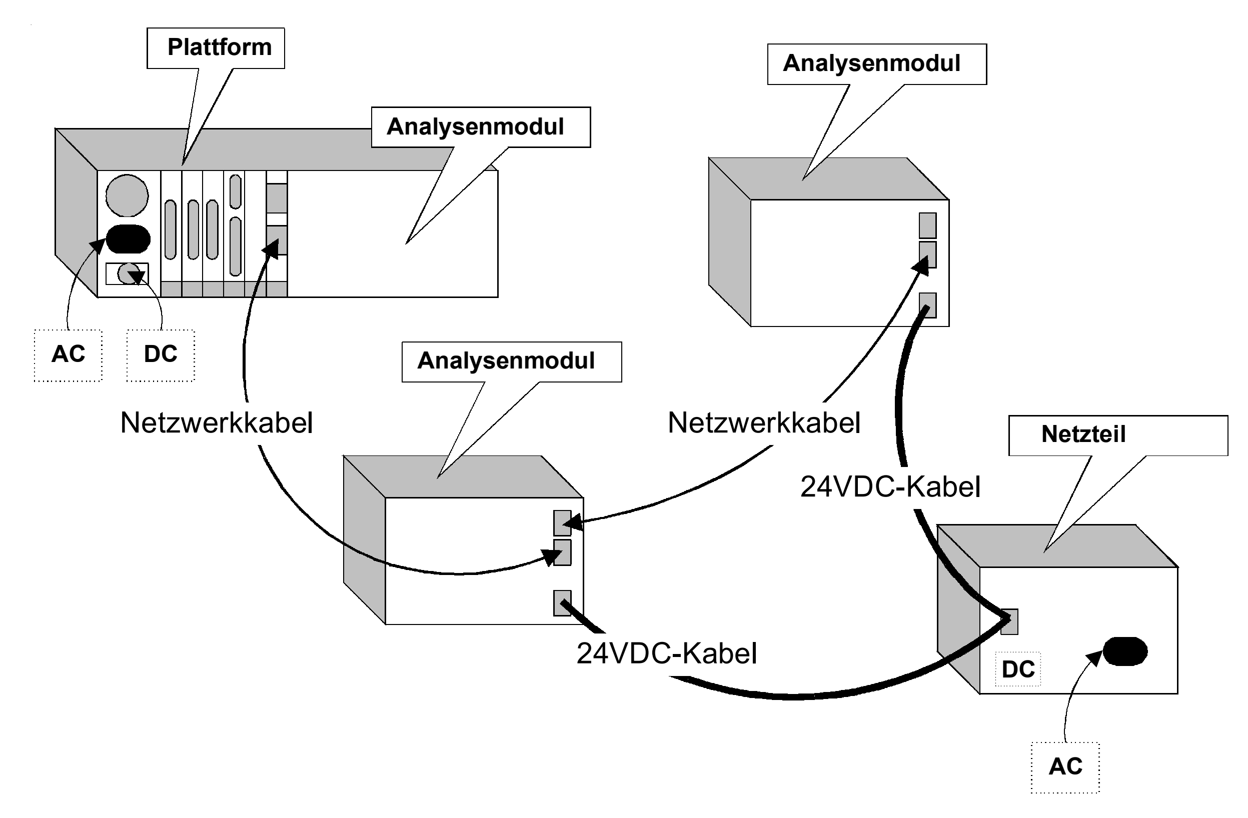


Bild P-2: Beispiel einer NGA-Verkabelung

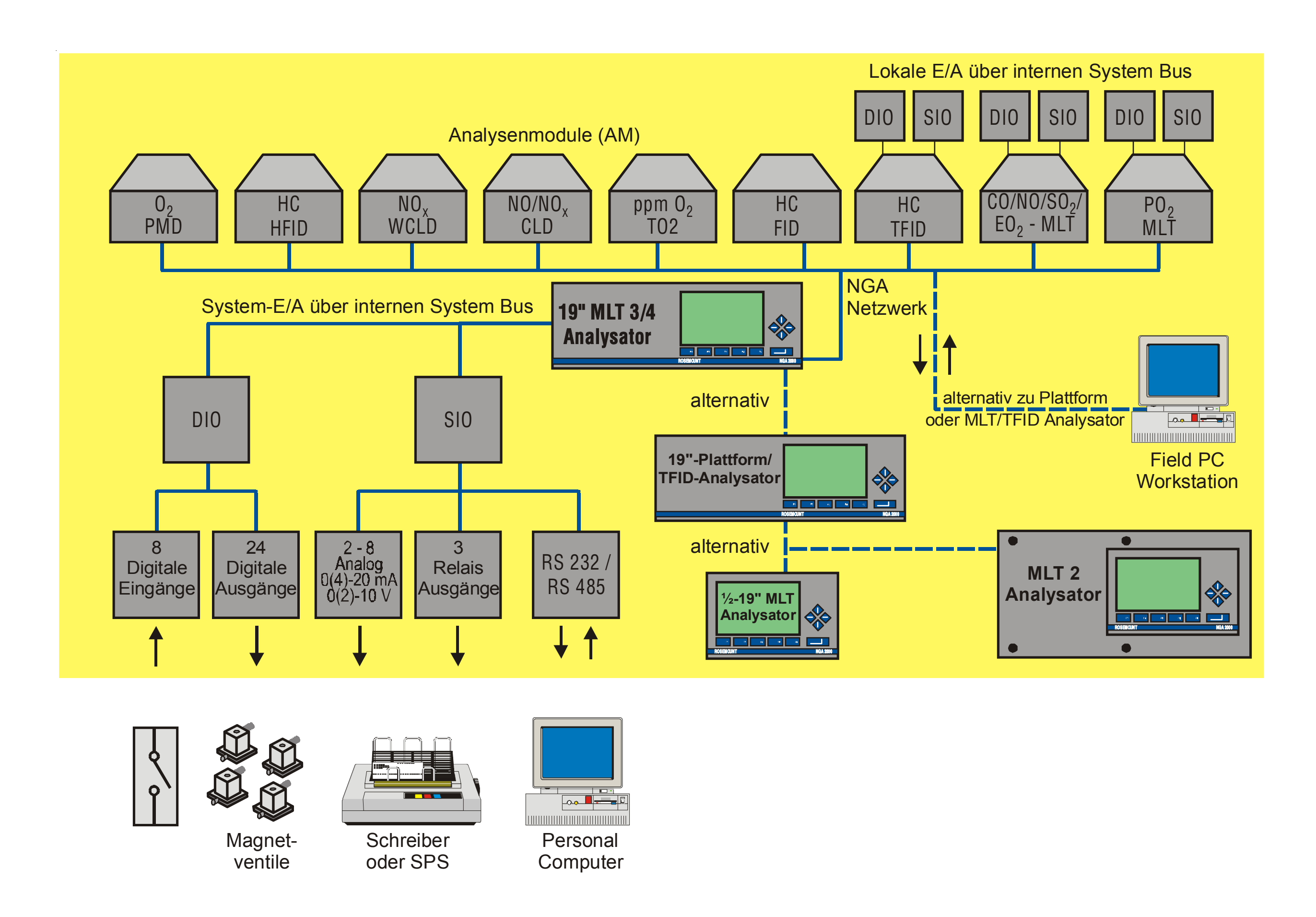


Bild P-3: Beispiel/Möglichkeiten des NGA Analysatorensystem

Die flexible Netzwerk-Kommunikationsarchitektur ist in dem Blockschaltbild dargestellt, welches deutlich macht, wie einfach sich ein vernetztes Analysatorensystem aufbauen läßt. Die System-ein- und -ausgangsmodule (SIO, DIO) des MLT unterstützen alle integrierten AM's mit analogen, digitalen und seriellen Schnittstellen sowie Relais. Zu den weiteren Funktionen gehören Verbindungen zur Messgasaufbereitung, Netzwerk-E/A's sowie PC-Datenbanken.

Systemeinheit	SIO/DIO-Konfiguration
MLT-Analysenmodul (AM): • ohne Frontplatte, d.h. ohne Kontrolleinheit • kann kombiniert/verbunden werden mit einer Plattform, einem MLT-Analysator, einem TFID-Analysator einer kundeneigenen Kontrolleinheit	⇒ 1 lokale SIO und 1 lokale DIO (oder 2 lokale DIO’s), eingebaut im MLT-Analysenmodul ⇒ SIO und DIO sind nur für die Messkanäle des Analysenmoduls konfigurierbar
Plattform (Kontrolleinheit-Software CM): • Kontrolleinheit mit Frontplatte • Ohne Messkanäle	⇒ 1 SIO und bis zu 4 DIO's (oder 5 DIO's) können in der Plattform eingebaut sein (CM E/A’s) ⇒ SIO und DIO sind für alle an die Plattform angeschlossenen Messkanäle (AM) konfigurierbar
MLT-Analysator (CM- und MLT-AM-Software = MCA-Software): • Analysator mit Bedienfrontplatte • CM- und AM-Software in einem Analysator, d.h. alle Funktionen der Kontrolleinheit (CM) und des Analysenmoduls (AM) sind in einem Gerät kombiniert	⇒ 1 SIO und 1 DIO (oder 2 DIO’s) eingebaut im Analysator (CM E/A’s) ⇒ SIO und DIO sind für alle an den Analysator angeschlossenen Messkanäle (AM) konfigurierbar

Tabelle P-1: Möglichkeiten der NGA 2000 MLT E/A

1. Aufbau

Die verschiedenen Analysatoren bzw. die Analysenmodule sind prinzipiell identisch aufgebaut. Sämtliche Gerätekomponenten der Analysatoren bzw. Analysenmodule sind in einem 1/2-19"-Gehäuse (MLT 1), einem 1/1-19"-Gehäuse (MLT 3/4) oder einem Plattformgehäuse (MLT 1) eingebaut.
MLT 1 - Plattformgehäuse können nur als Plattformeinschub (M) oder für externe Aufstellung oder Plattformeinschub (A) als Bestandteil eines NGA-Netzwerkes aufgebaut sein.
1/2-19"-Gehäuse und 1/1-19"-Gehäuse können als Einschub (R) oder als Tischversion (T) geliefert werden. Für Analysenmodule ist statt der Bedienfrontplatte eine Blindplatte montiert.

Alle Komponenten des MLT 2 sind in ein Schutzgehäuse mit der Schutzart IP 65 (gemäß DIN EN 60529) bzw. NEMA 4/4X eingebaut. Dieses Feldgehäuse ist zur Wandmontage ausgelegt und optional mit einer Impact-gestesteten magnetisch bedienbaren Frontplatte (gemäß EN 50014) ausgestattet.
Der MLT 2 kann mit synthetischer Luft oder Instrumenten-Luft (trocken, ölfrei, frei von Kohlenwasserstoffen und korrosiven Komponenten; Spülgastemperatur 20 °C bis 35 °C) gespült werden.
Spezielle Versionen sind für Installation in explosionsgefährdeten Bereichen, die den jeweiligen Erfordernissen von ATEX (Europa), CENELEC (ausserhalb Europas) oder Nordamerika (CSA-C/US; Z-purge) entsprechen, verfügbar.
Optional können die Elektronik und die Photometer/Sensoren in zwei getrennten Gehäusen untergebracht werden.

1.1 Frontansicht

Die Frontplatte des Analysators wird durch die eigentliche Bedienfrontplatte gebildet (Bild 1-1). Die Messwertanzeige und die gesamte Bedienerführung erfolgen über eine LCD-Anzeige. Die Bedienung selbst erfolgt über vier Cursor-Tasten, eine ENTER-Taste und 5 Softkeys

Für Analysenmodule ist statt der Bedienfrontplatte eine Blindplatte montiert.

Analysenmodule zum Plattformeinbau verfügen ebenfalls über eine Blindplatte (Bild 1-2). Zusätzlich sind hier die bei einem Plattformeinbau notwendigen elektrischen Anschlüsse (24 V DC und Netzwerk) herausgeführt. Bei dem Analysenmodul (A) (externe Aufstellung oder Plattformeinschub) werden diese Anschlüsse bei externer Aufstellung zur Einhaltung der CE-Konformität mit einer Blindplatte abdeckt. Soll das Modul in eine Plattform eingebaut werden, ist diese Blindplatte wieder zu entfernen.

Für MLT 1 - Geräte sind auf der Rückseite der Frontplatte optional noch verschiedene Gerätekomponenten montiert (Bild 1-3).

Befestigungsschrauben für Rackeinbau bzw. Frontrahmen mit Tragegriff

LCD-Anzeige

Cursor-Tasten

F1 F2 F3 F4 F5

Softkeys
(Funktion ist Menü-abhängig)

ENTER-Taste

Befestigungsschrauben für Rackeinbau bzw. Frontrahmen mit Tragegriff

Bild 1-1: Frontansicht Bedienfrontplatte

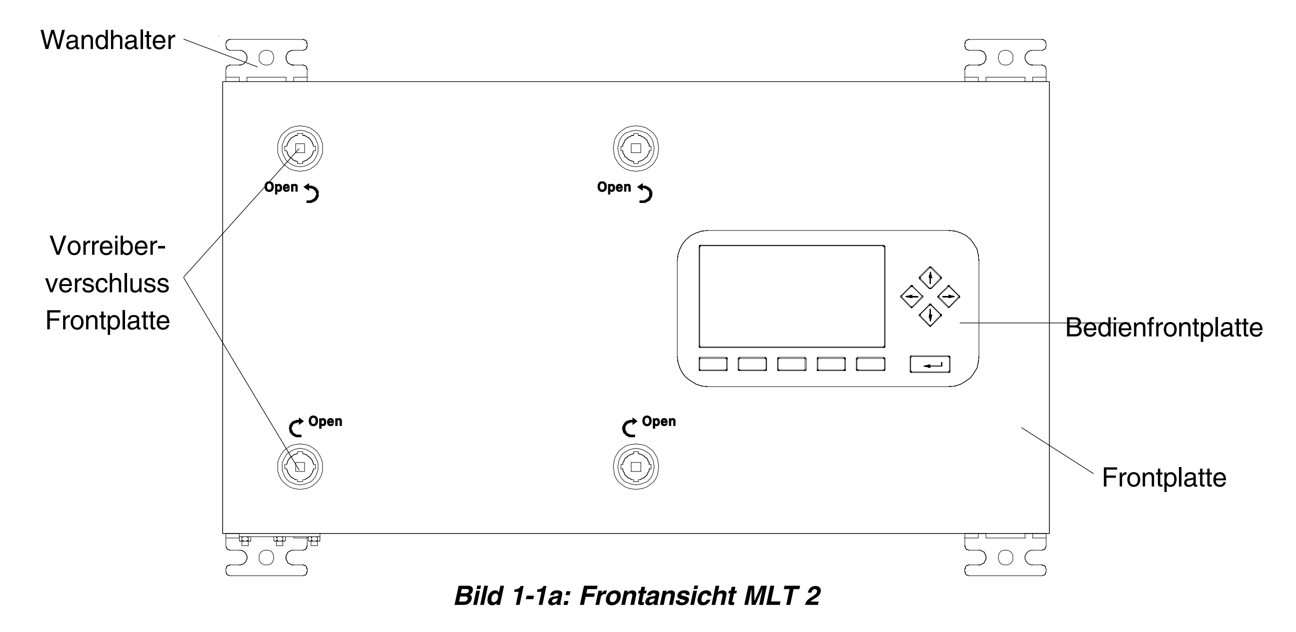


Bild 1-1a: Frontansicht MLT 2

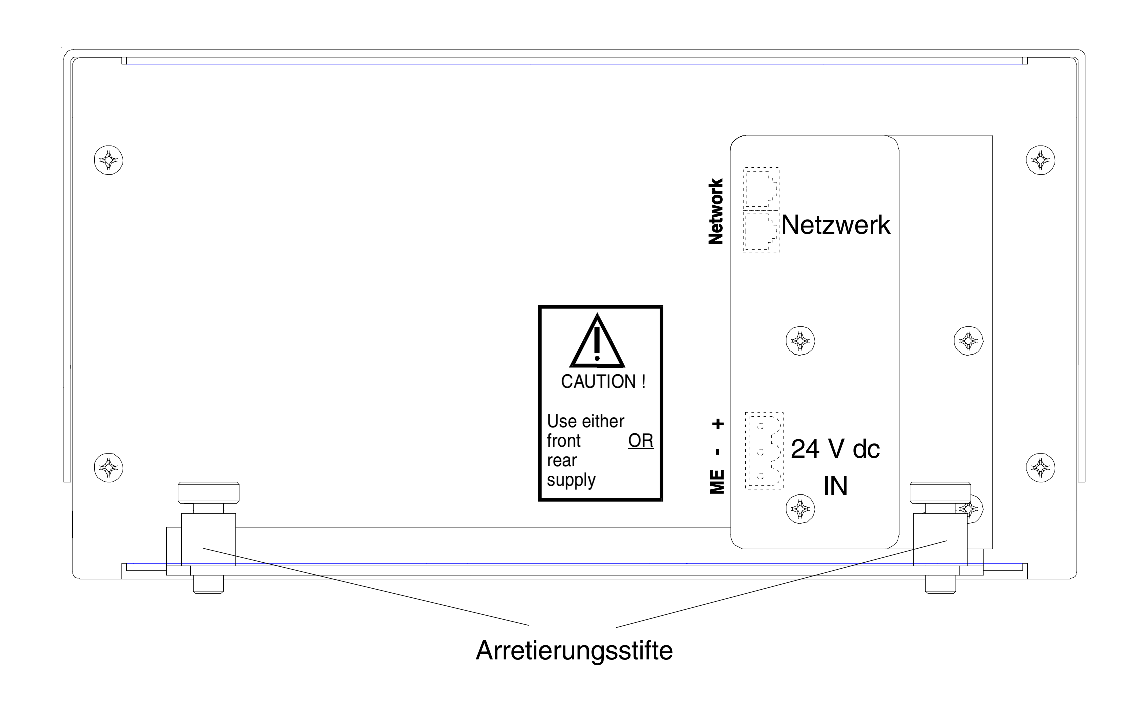


Bild 1-2: MLT 1 - Analysenmodul (Plattformeinbau), Frontplatte, Frontansicht

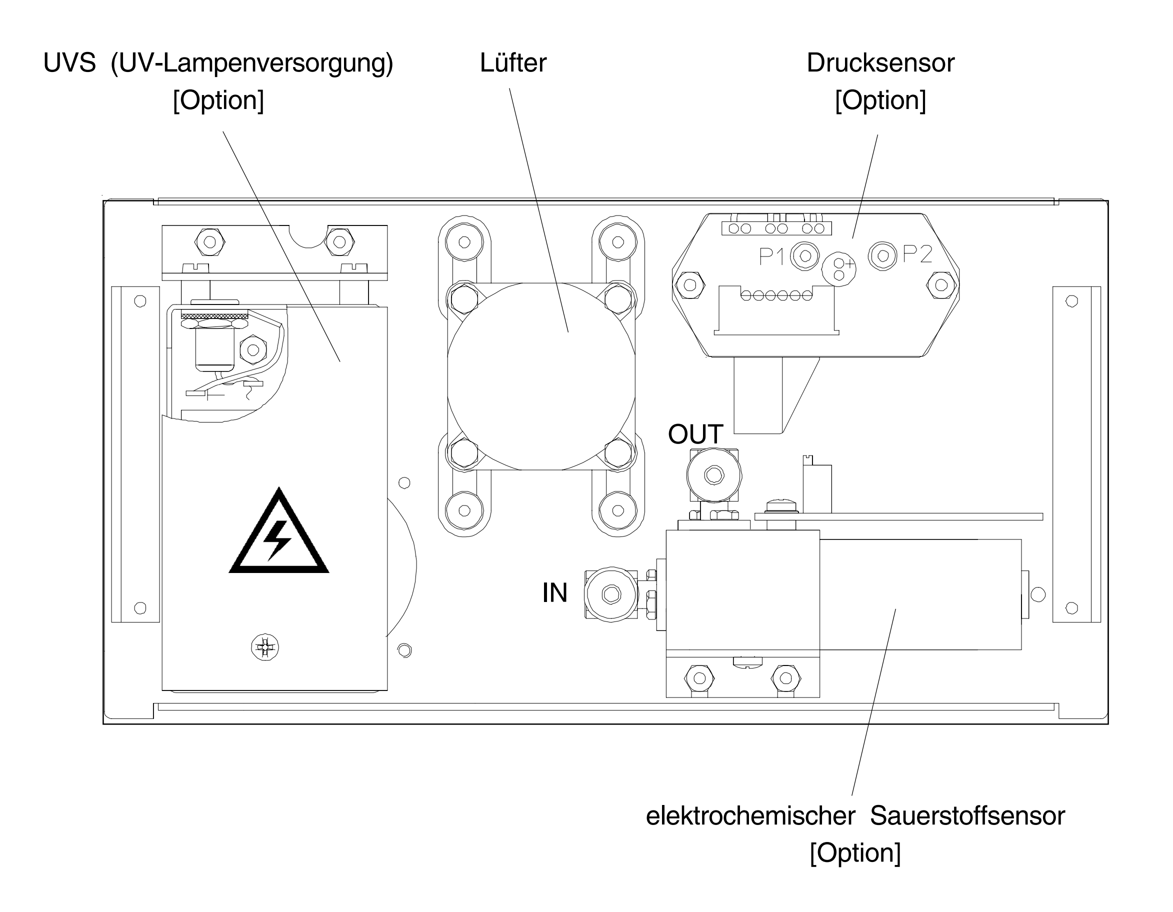


Bild 1-3: MLT 1, Frontplatte, Rückansicht

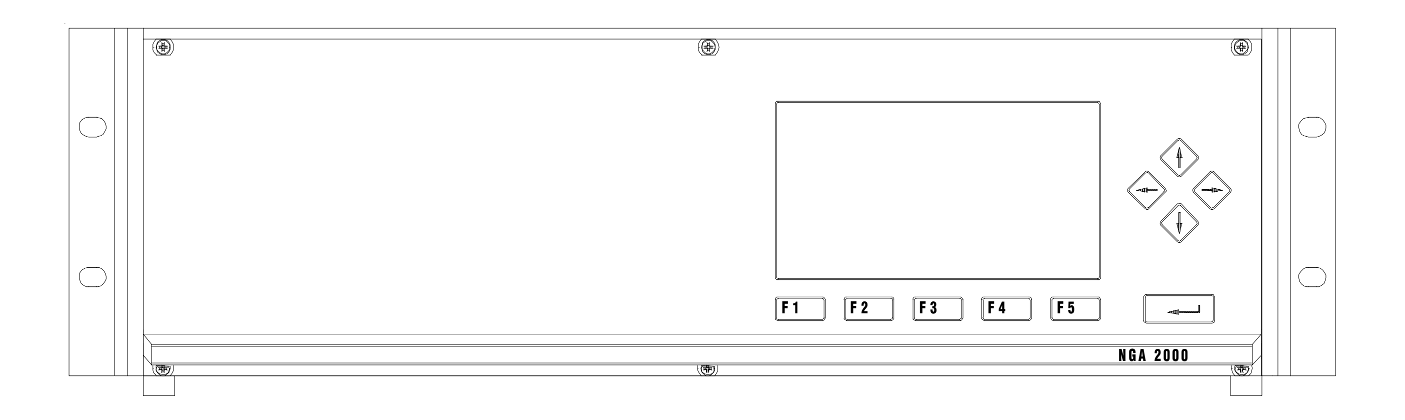


Bild 1-4a: MLT 3 (Standard) / MLT 4 (1/1-19"-Gehäuse), Frontansicht

Gegenüber der Standardausführung des MLT 3 verfügt das Gerät zur Reinstgasmessung über eine geteilte Frontplatte. Rechts ist die Bedienfrontplatte (Analysator) bzw. eine Blindplatte (Analysenmodul) vorgesehen.

Auf der linken Seite befindet sich ein Durchflussmesser sowie optional eine Schnell-schlusskupplung für den Messgaseingang.
Ist das Gerät nicht mit einem Magnetventilblock ausgestattet, so kann zum Umschalten von Messgas auf Prüfgas oder Nullgas optional ein 4/2-Wege-Umschalthahn eingebaut sein.

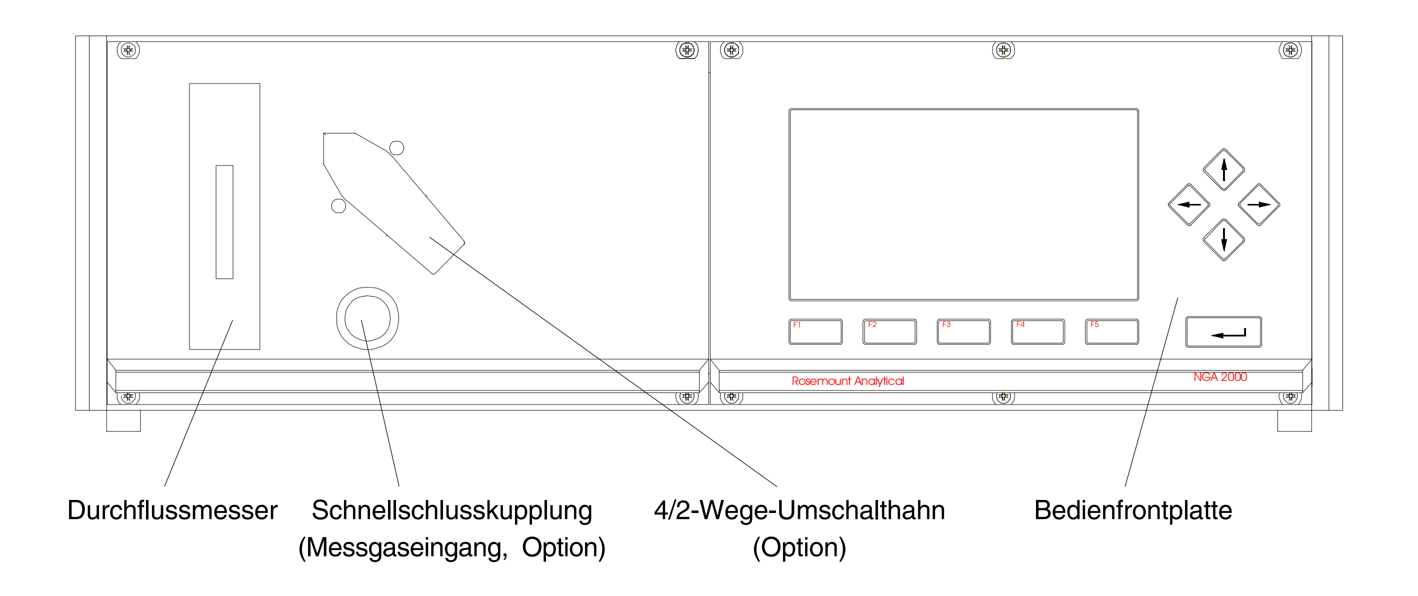


Bild 1-4b: MLT 3 (Reinstgasmessung), Frontansicht

1.2 Rückwand

In den Rückwänden befinden sich die Gasanschlüsse, der Stecker für die 24 V DC - Versorgung (MLT 1+4 [nicht MLT (M)]) bzw. 230/120 VAC-Versorgung (MLT 3), die Netzwerkanschlüsse sowie die Anschlussstecker optionaler Steckkarten (siehe zugehörige Anleitungen).

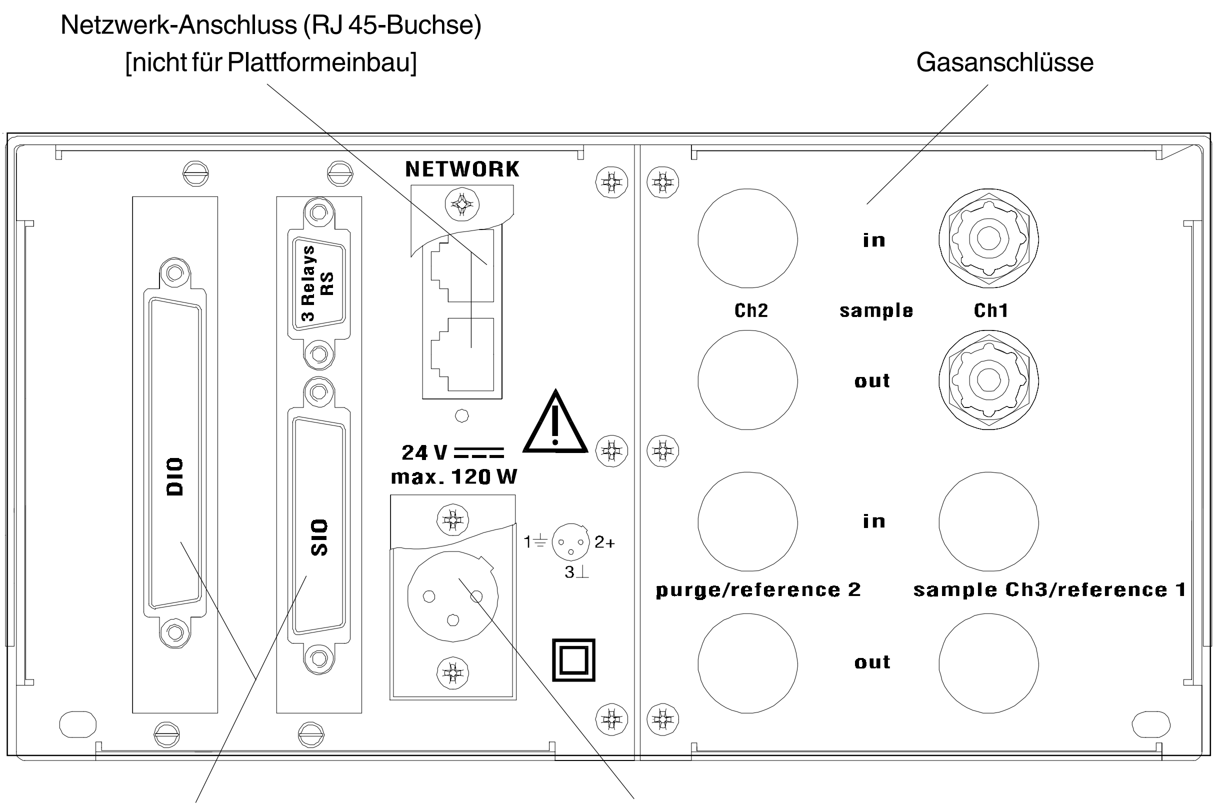


Bild 1-5: MLT 1, Rückansicht *(Standardausführung)*

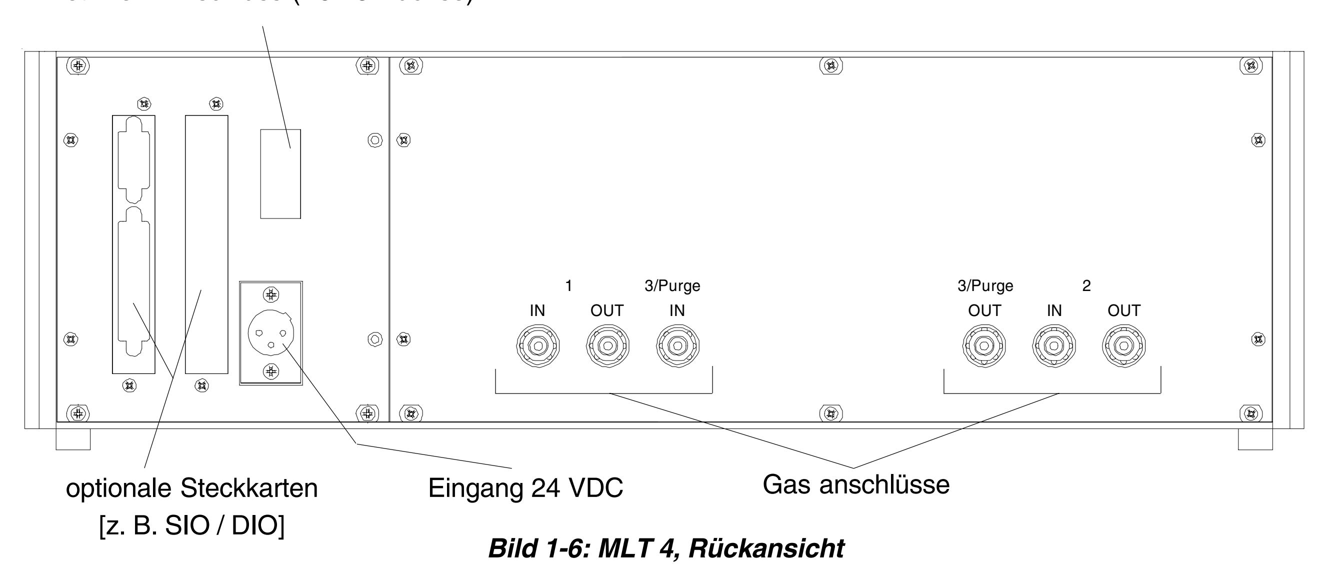


Bild 1-6: MLT 4, Rückansicht

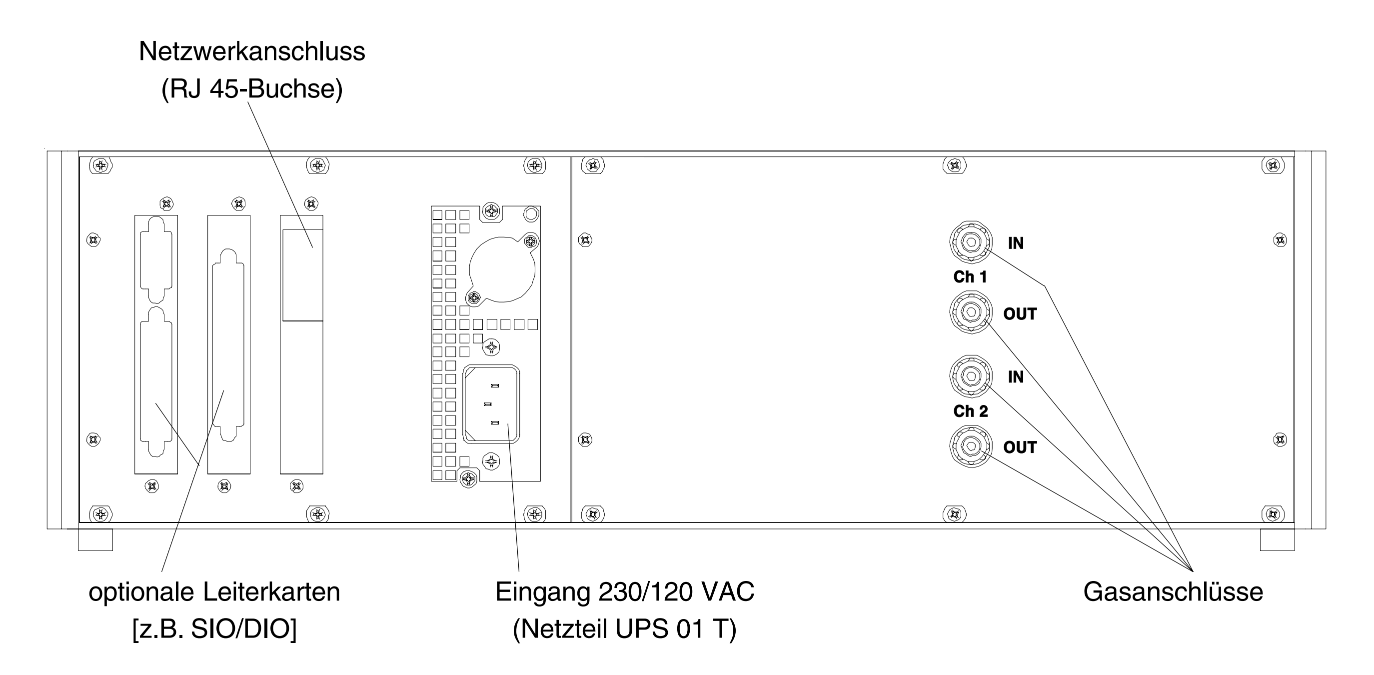


Bild 1-7a: MLT 3 (Standardausführung), Rückansicht

Ergänzend zur Standardausführung des MLT 3 verfügt das Gerät zur Reinstgasmessung optional über einen Magnetventilblock zur Aufgabe von Messgas, Nullgas und Prüfgas, gesteuert vom Analysator. Die Ansteuerung erfolgt dann über die Relaisausgänge der Leiterkarte “SIO” mittels eines extern geführten Verbindungskabels “SIO → Ventilblock” (Steckerbelegung Bild 21-4).

Die erforderlichen Gasanschlüsse sind ebenfalls hier untergebracht und sind je nach Geräteausführung spezifisch belegt und beschriftet (siehe auch 5.3).

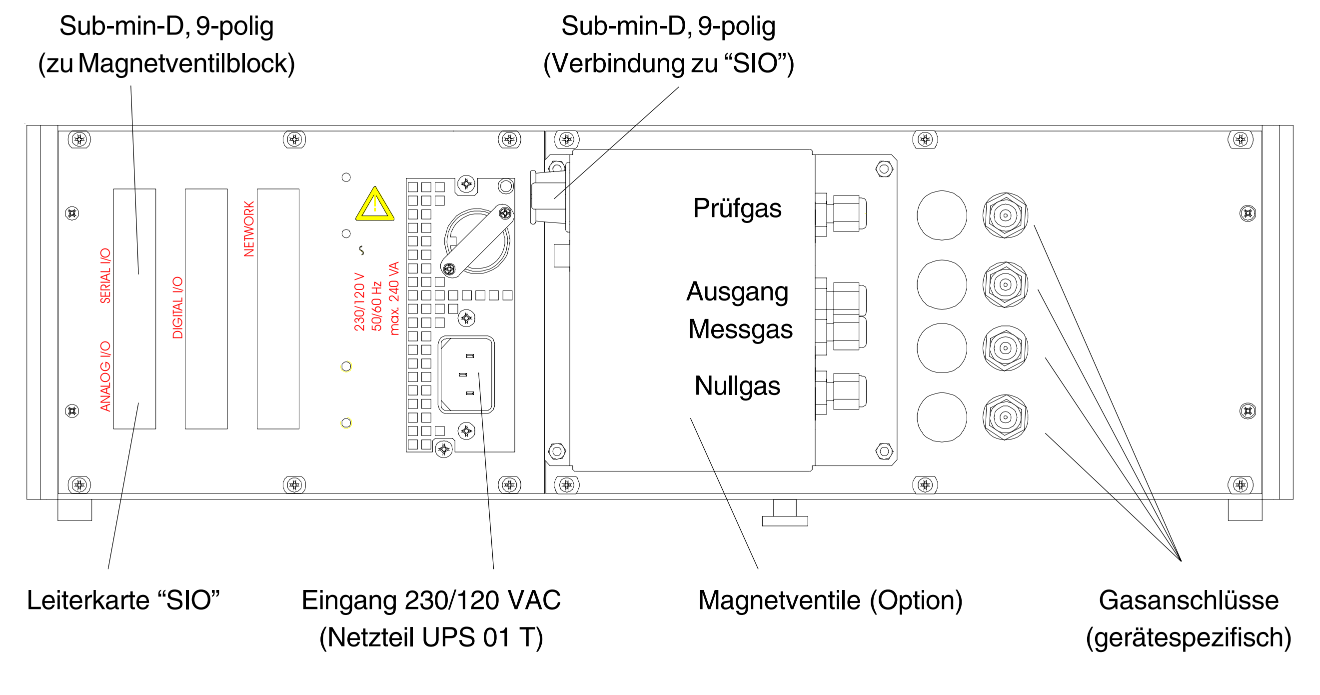


Bild 1-7b: Rückansicht MLT 3 (Reinstgasmessung)

1.3 Innerer Aufbau

Bei Ansicht von vorn ist in der rechten Seite die Elektronik mit Querverdrahtung und den benötigten Leiterkarten untergebracht. Links bzw. vorn befinden sich, je nach verwendetem Messprinzip, das eigentliche Photometer bzw. die jeweiligen Detektoren.

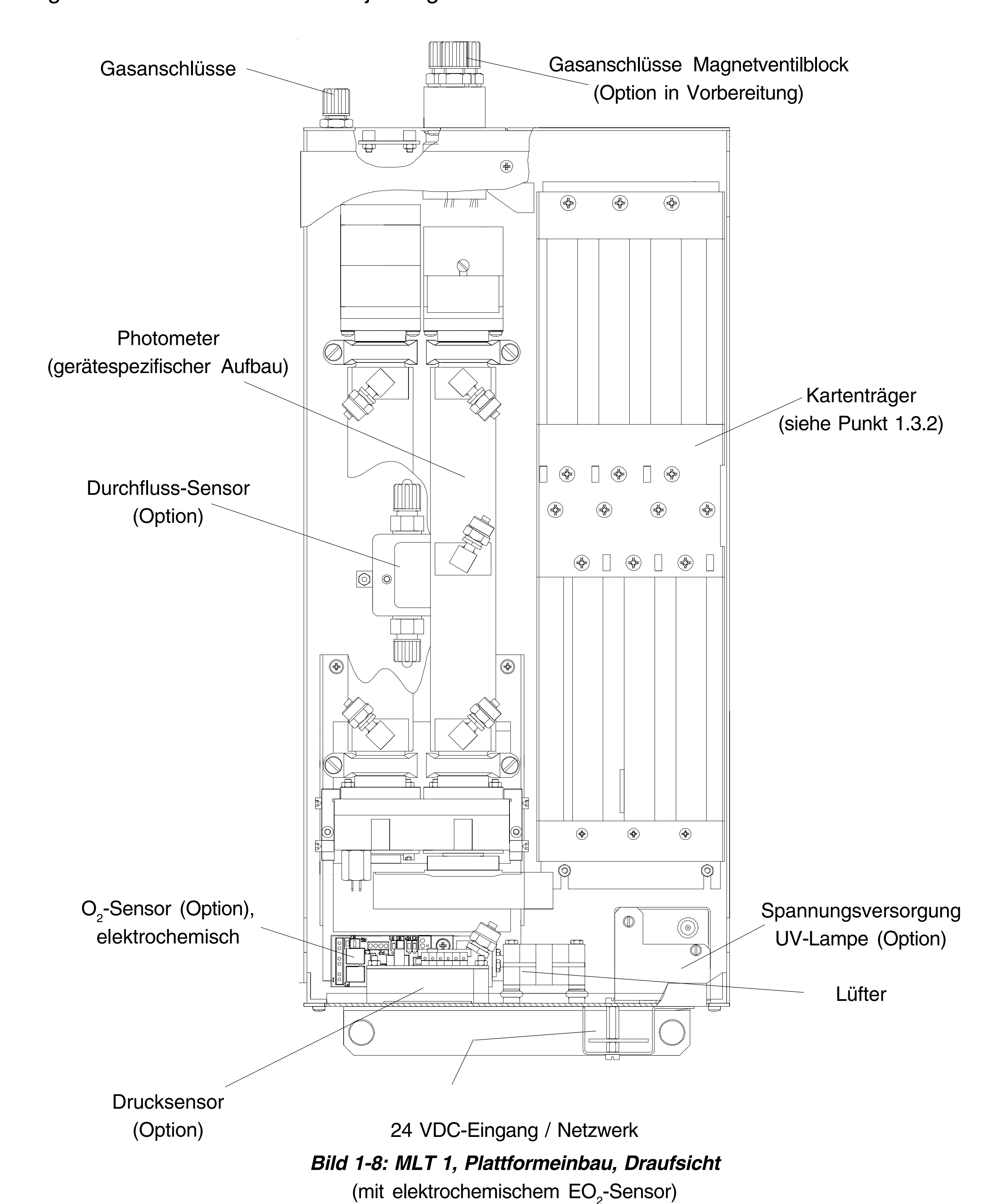


Bild 1-8: MLT 1, Plattformeinbau, Draufsicht
(mit elektrochemischem EO_2-Sensor)

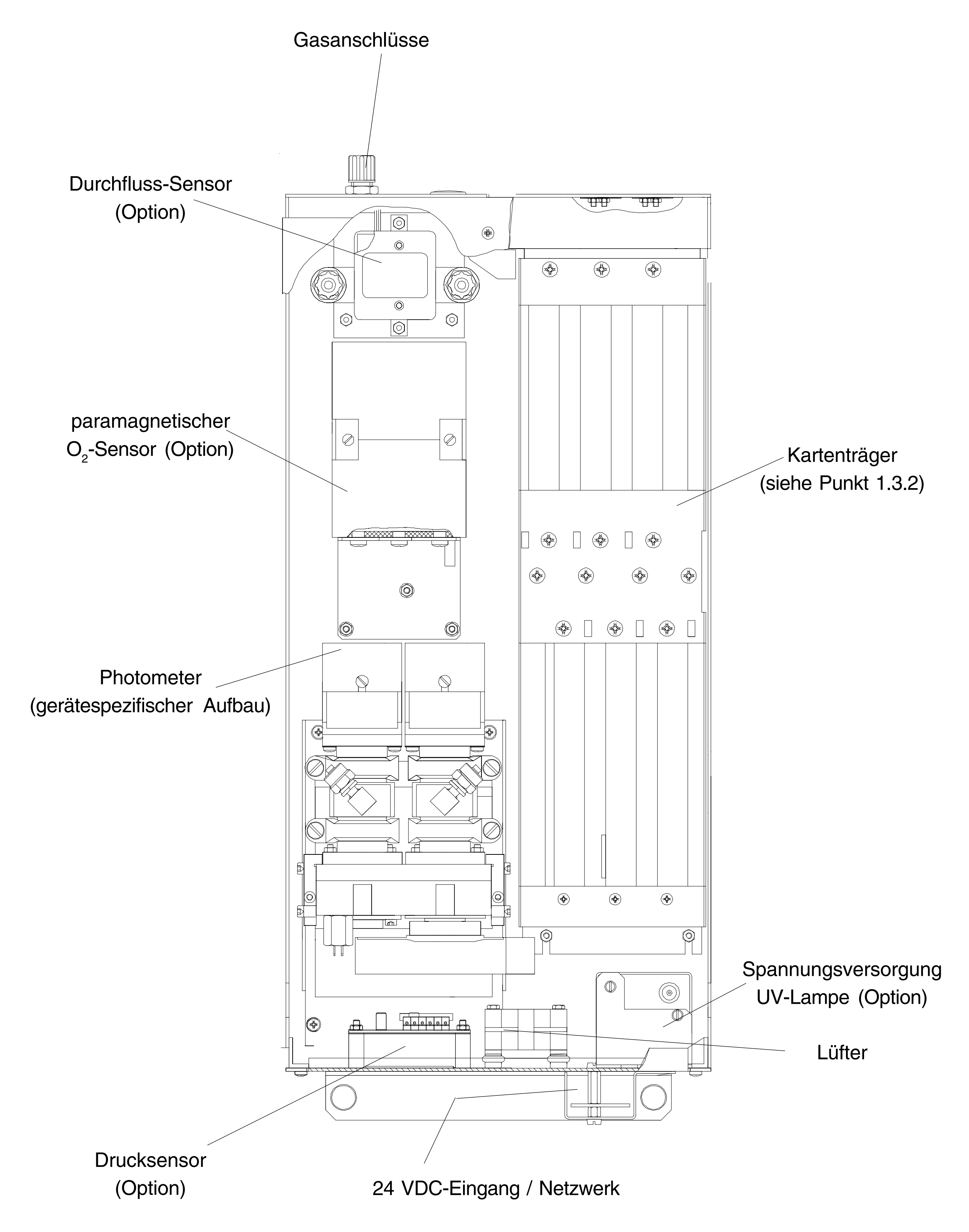


Bild 1-9: MLT 1, Plattformeinbau, Draufsicht
(mit paramagnetischem O_2-Sensor)

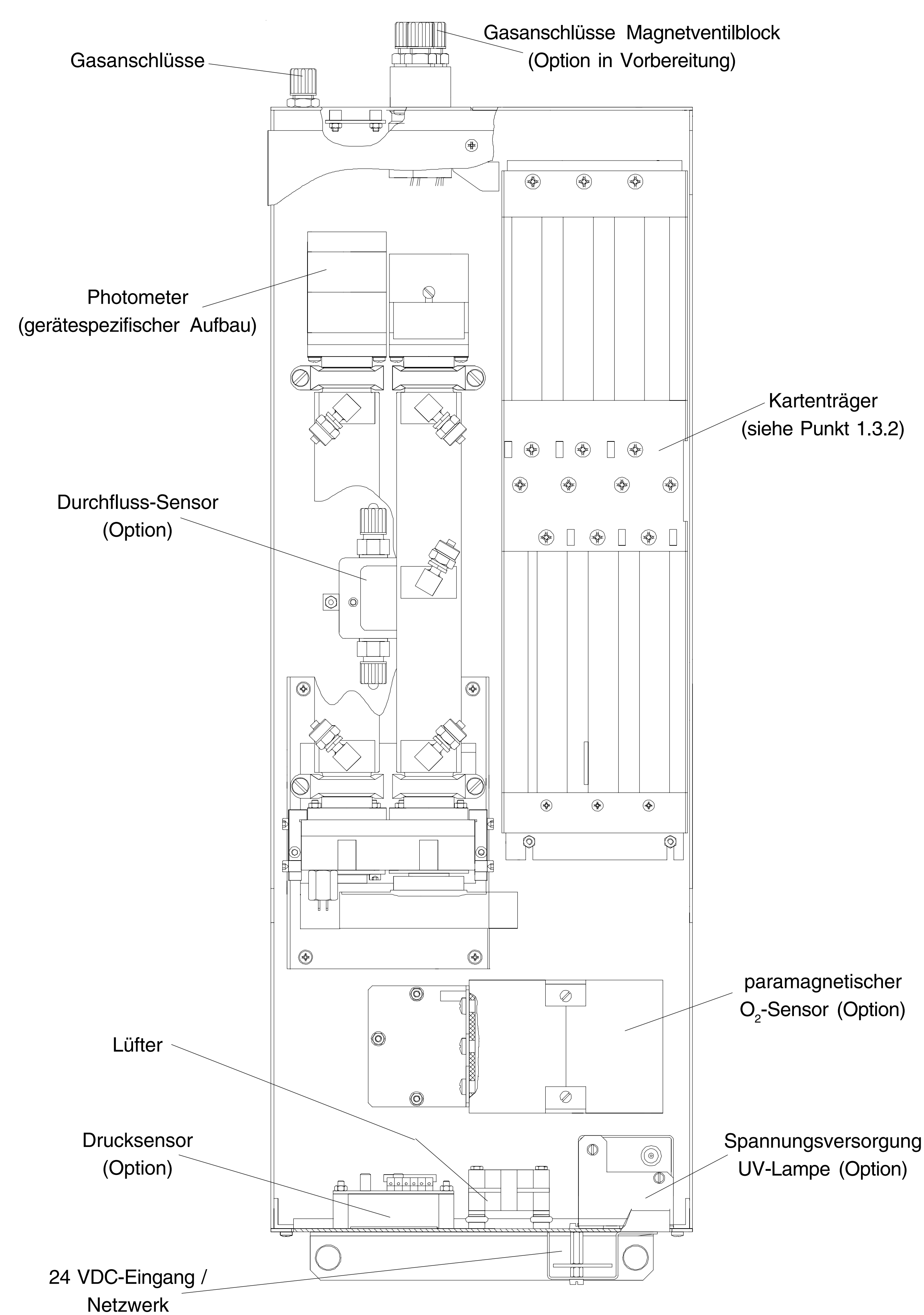


Bild 1-10: MLT 1, Plattformeinbau verlängert, Draufsicht
(mit paramagnetischem O_2-Sensor)

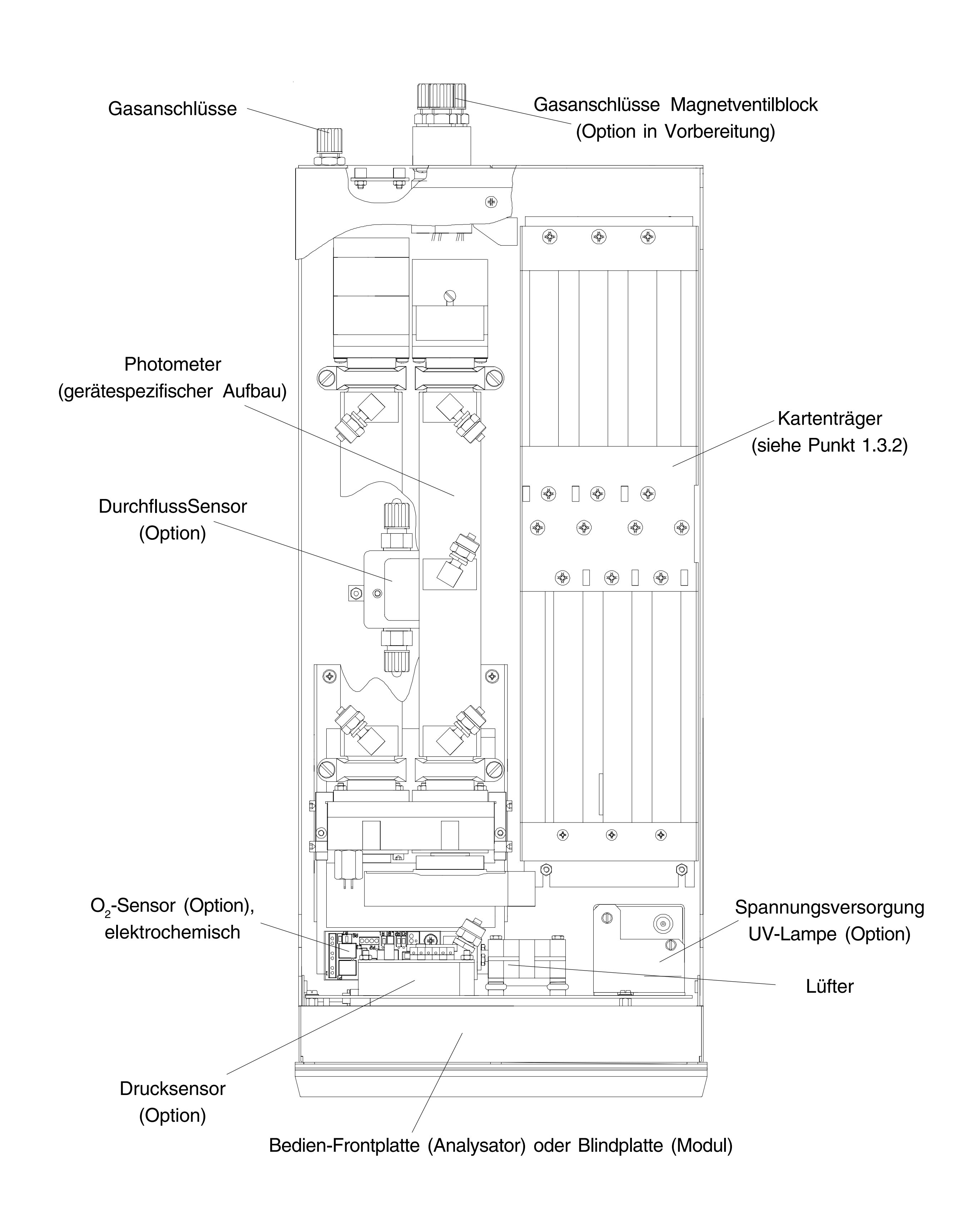


Bild 1-11: MLT 1, Rack/Tischgerät, Draufsicht
(mit elektrochemischem EO_2-Sensor)

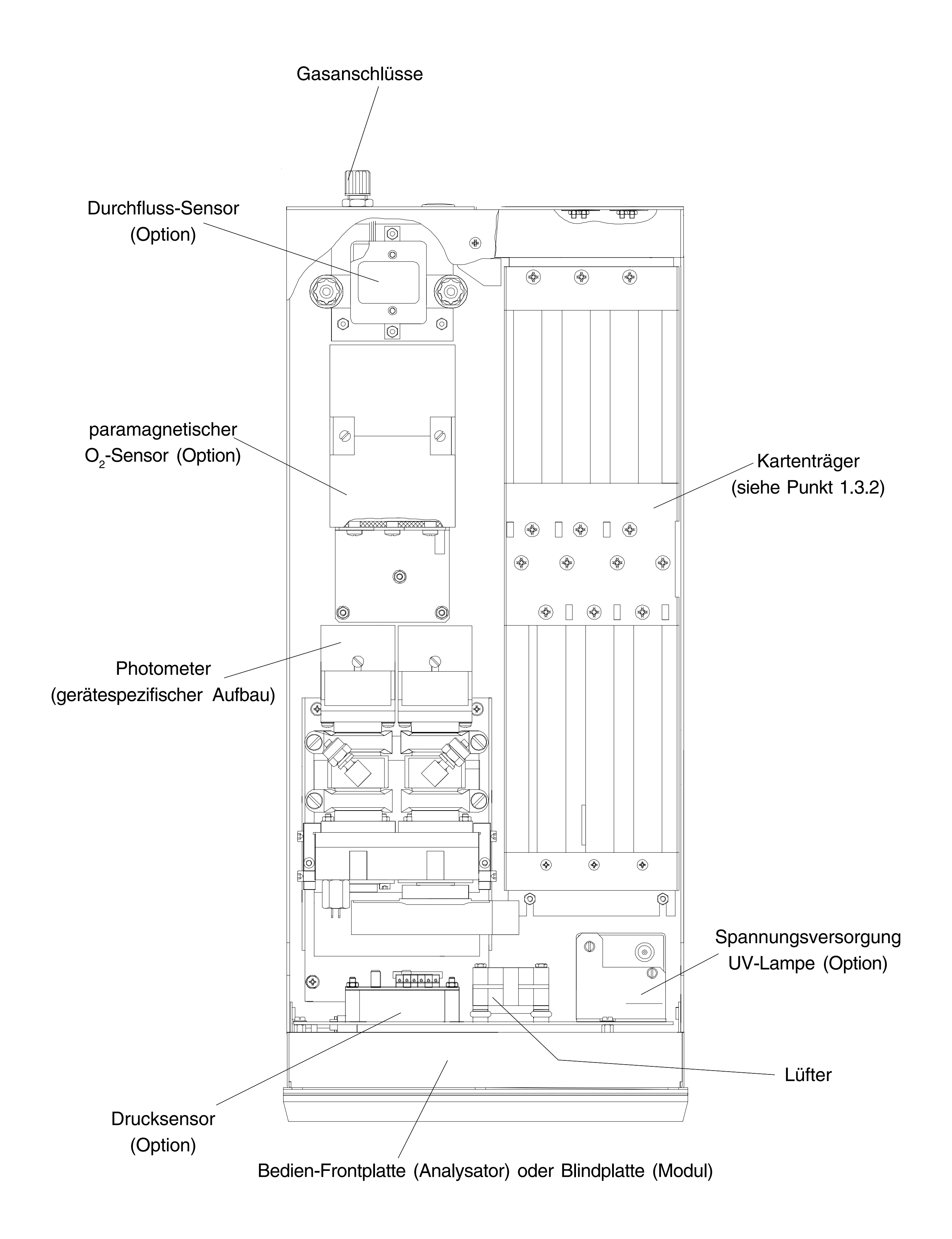


Bild 1-12: MLT 1, Rack/Tischgerät, Draufsicht
(mit paramagnetischem O_2-Sensor)

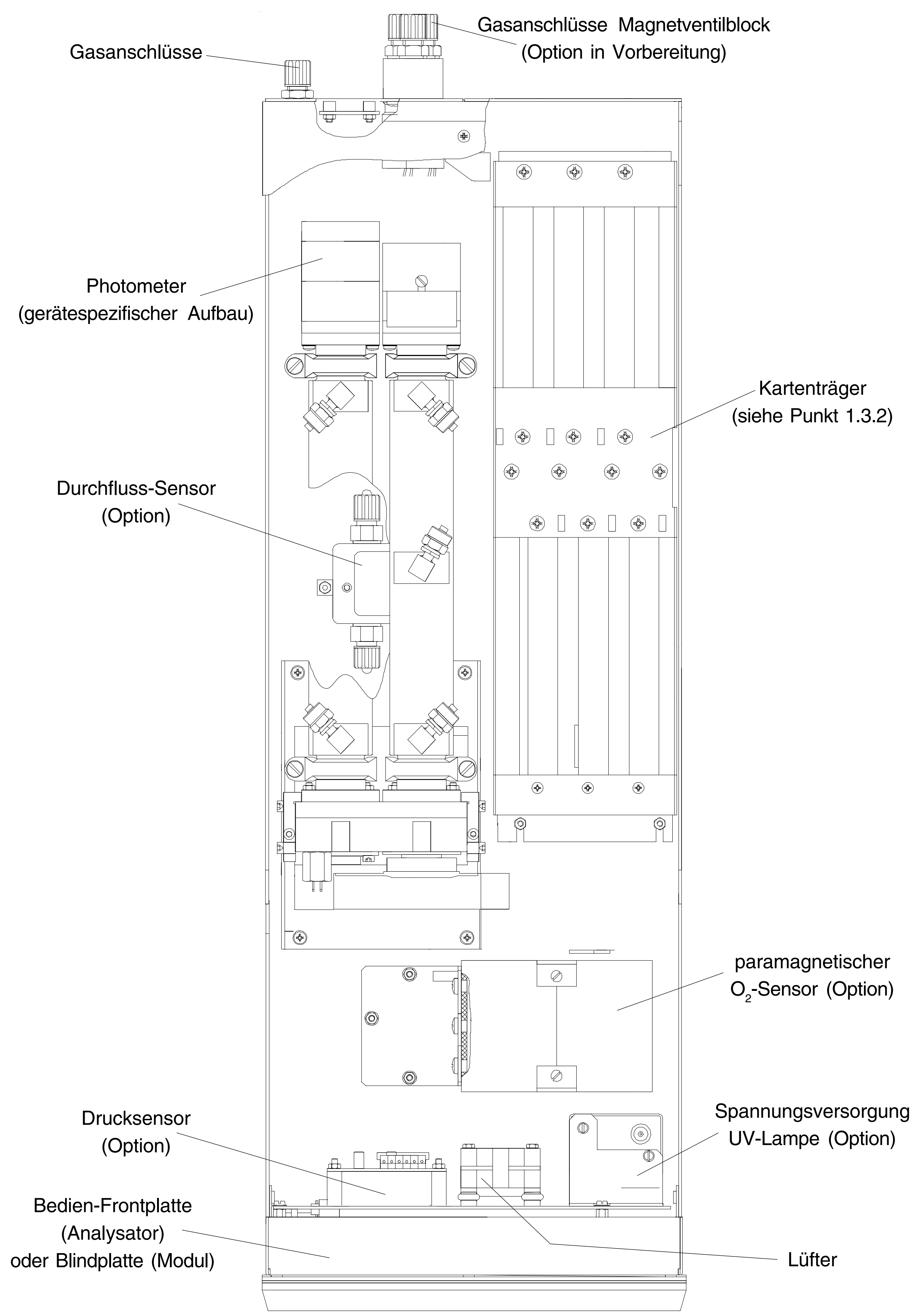


Bild 1-13: MLT 1, Rack/Tischgerät verlängert, Draufsicht
(mit paramagnetischem O_2-Sensor)

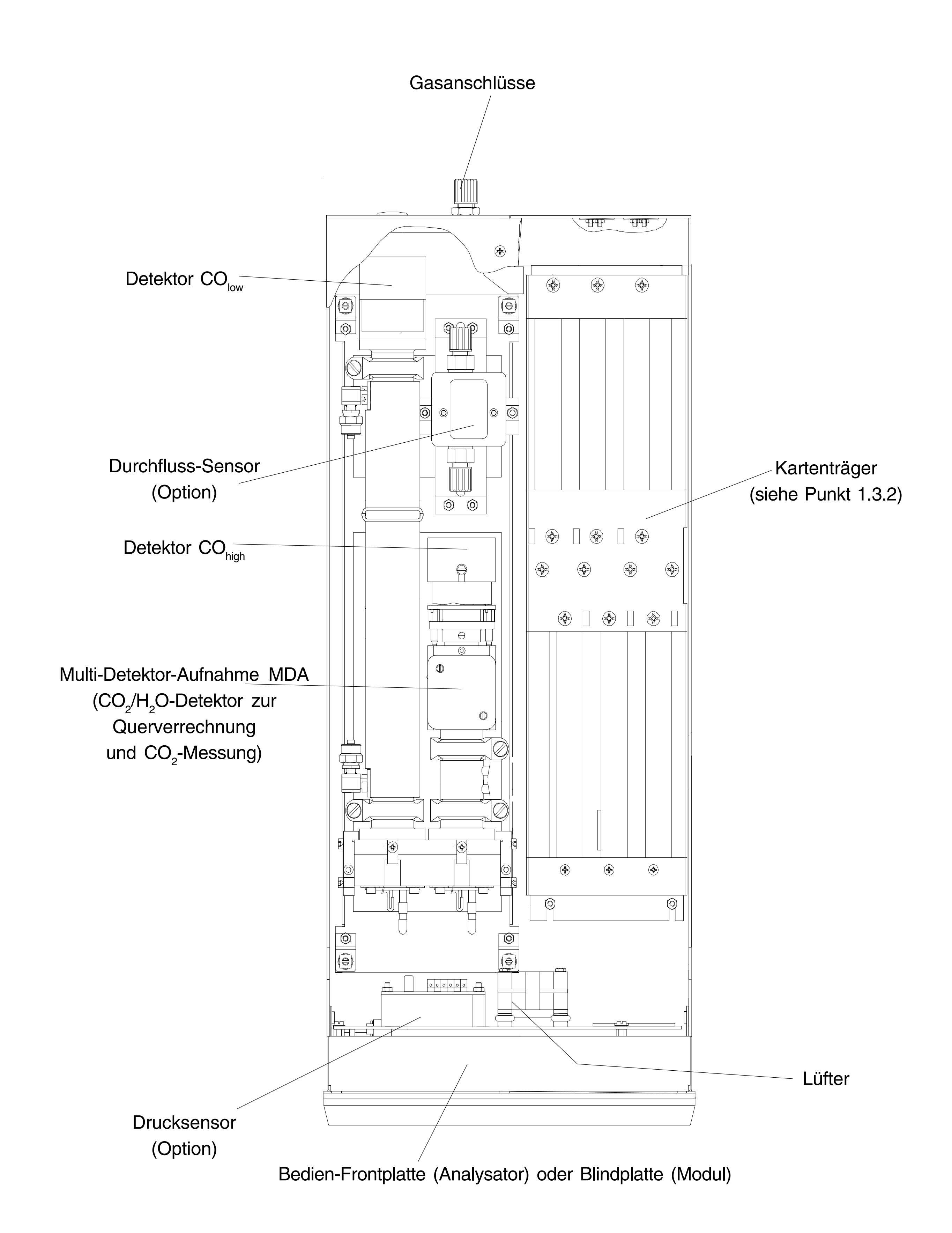


Bild 1-14: MLT 1 - ULCO, Rack/Tischgerät, Draufsicht

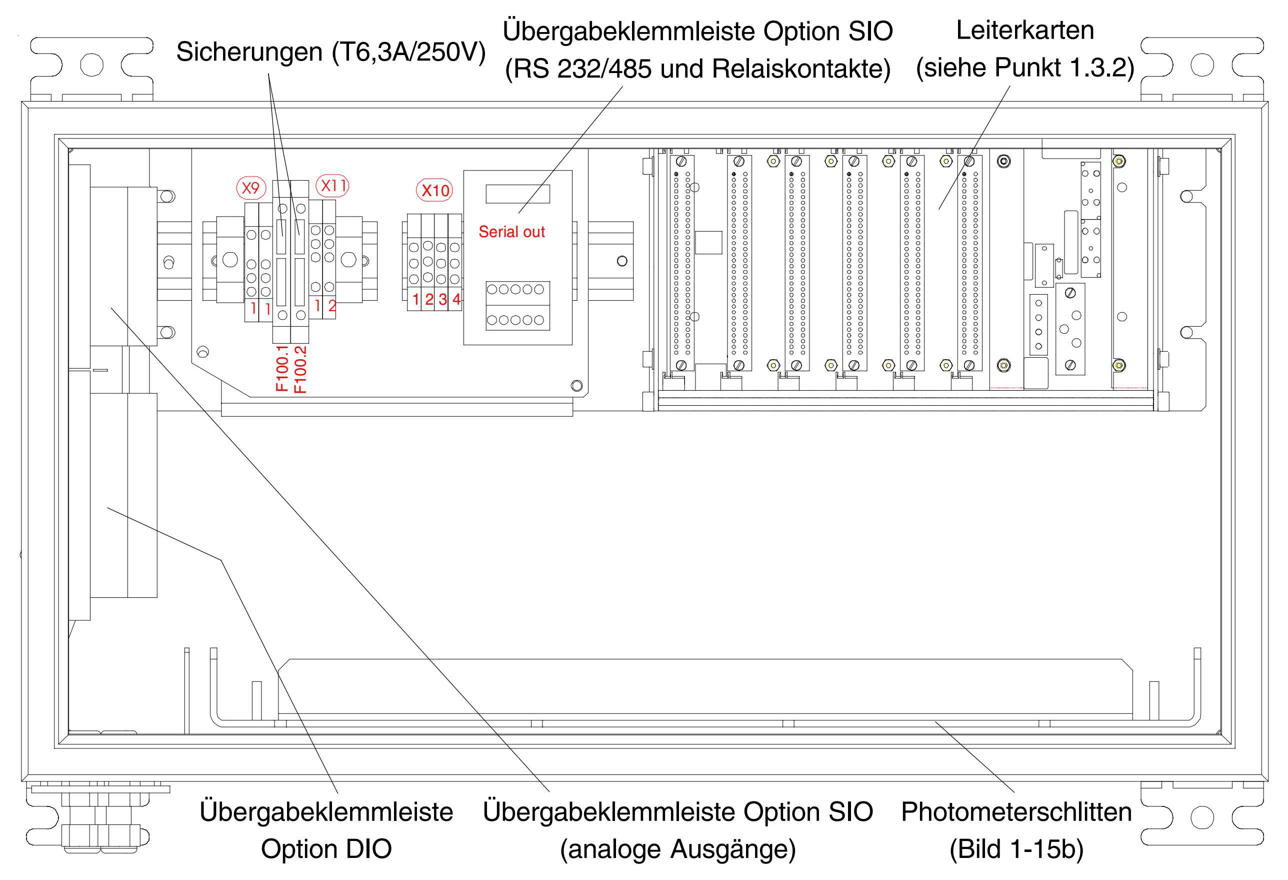


***Bild 1-15a: MLT 2, Innenansicht** (Darstellung ohne Frontplatte)*

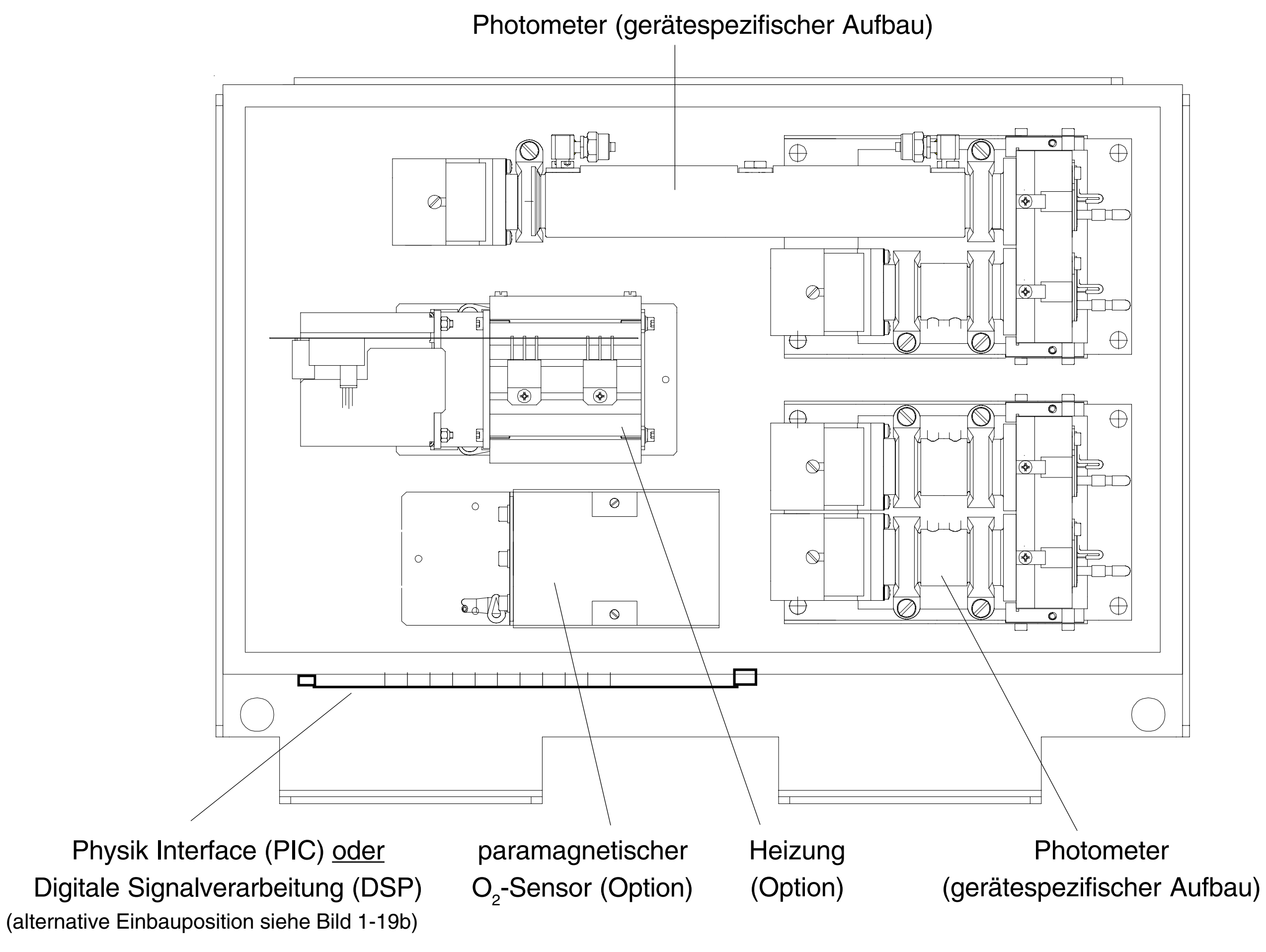


Bild 1-15b: MLT 2, Photometerschlitten, Draufsicht

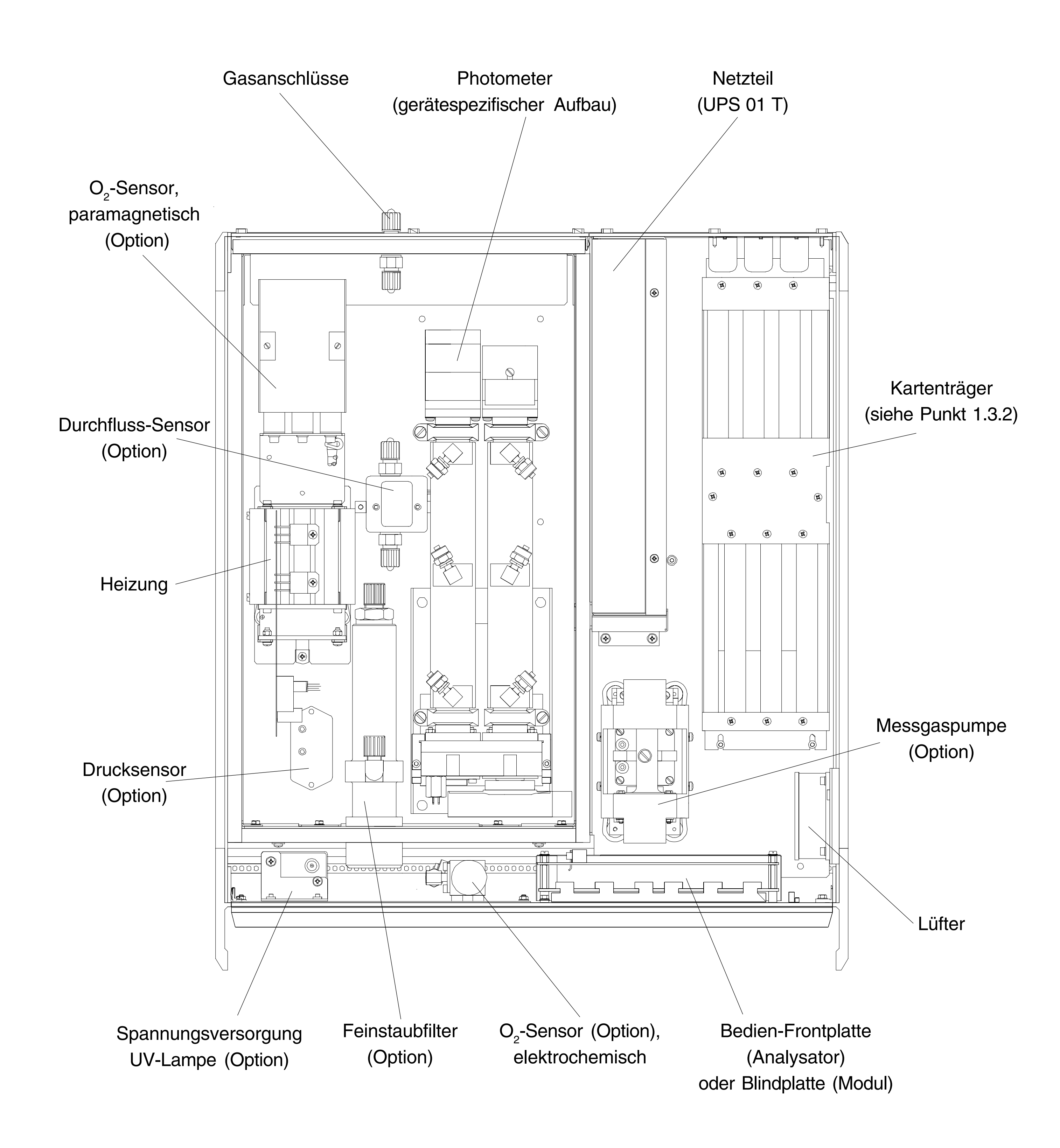


Bild 1-16a: MLT 3 (Standardausführung), Draufsicht

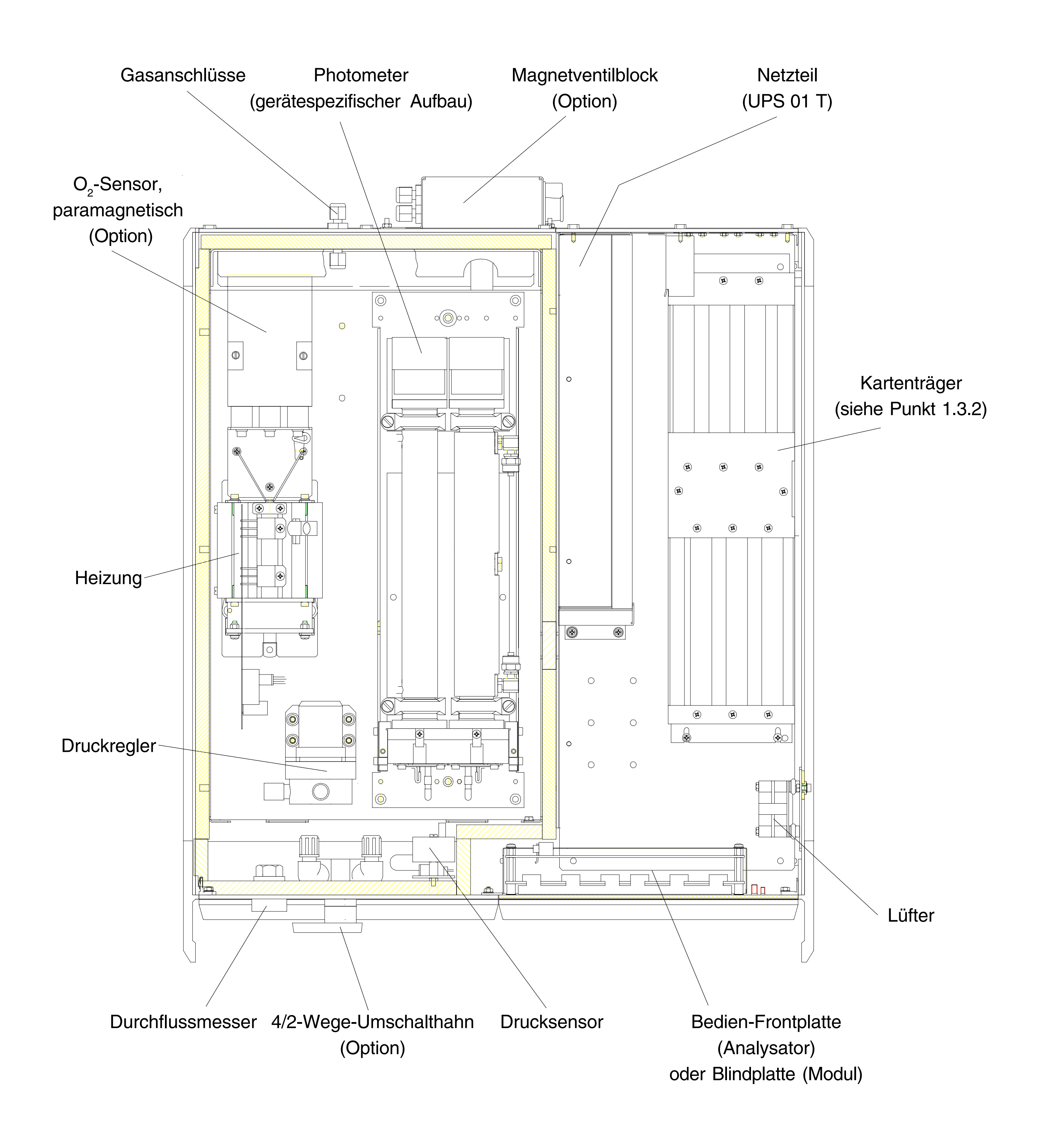


Bild 1-16b: MLT 3 (Reinstgasmessung), Draufsicht

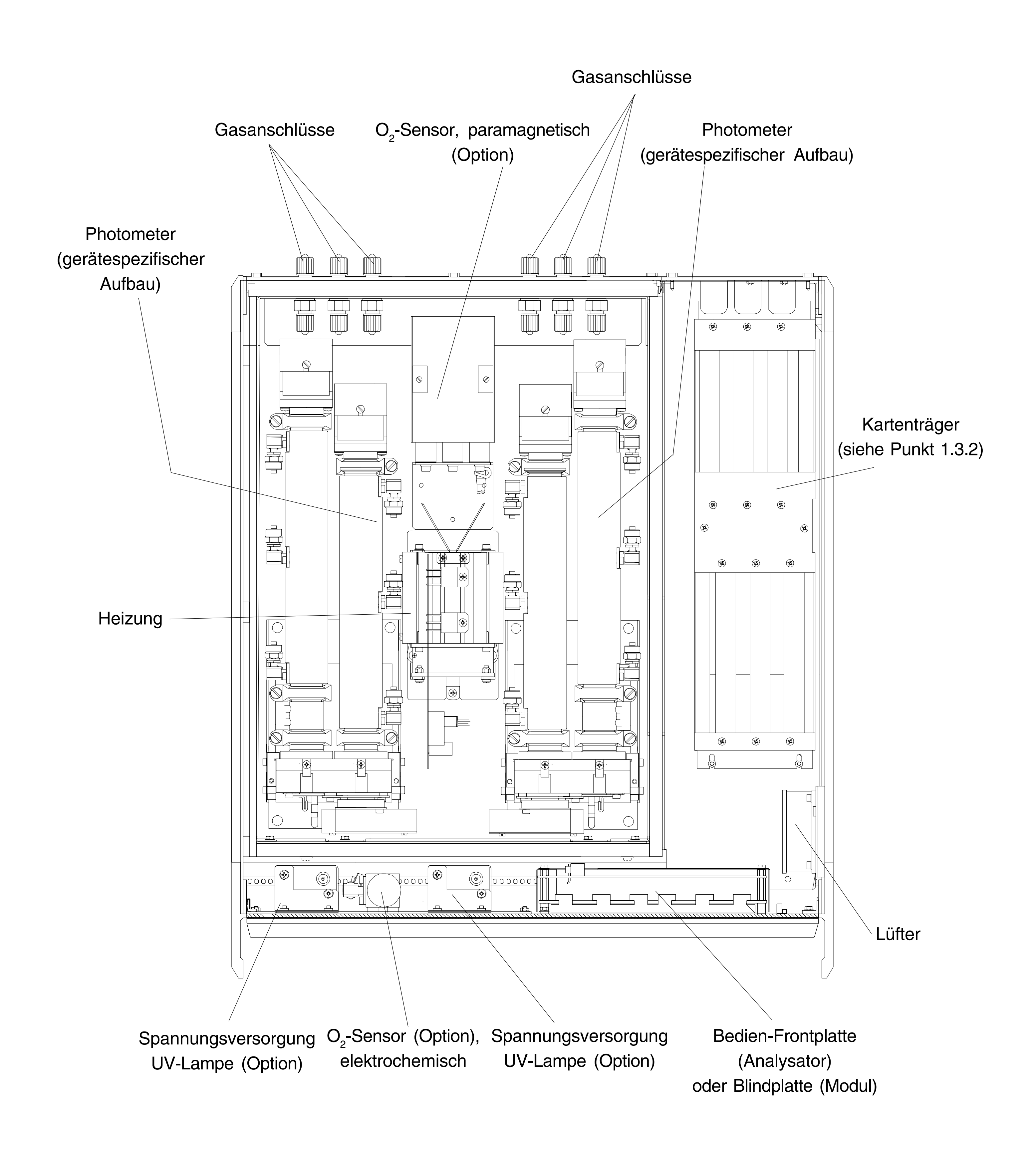


Bild 1-17: MLT 4, Rack/Tischgerät, Draufsicht

1.3.1 Interne Gaswege

Die für die Gaswege verwendeten Materialen wewrdfen entsprechend der jeweiligen Applikation ausgewählt. Hierbei sind beispielweise die individuelle Diffusionsrate der jeweiligen Gasart, ihre Korrosivität, die Temperatur und der Druck des Messgases zu berücksichtigen.

a) Gasweg-Material

Die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Messgases und die Arbeitsbedingungen (Temperatur und Druck) betsimmen das Material der Gaswege und der Verschraubungen.

Verschraubungen

Als Standard sind die Analysatoren mit PVDF-Verschraubungen (ø 6/4 mm). Optional können die Analysatoren mit Swagelok® -Verschraubungen, Edelstahl, ø 6/4 mm oder 1/4" geliefert werden. Weitere Verschraubungen stehen je nach Messfall optional zur Verfügung.

Verschlauchung

Als Standard sind die Analysatoren in Viton oder PTFE (ø 6/4 mm) verschlaucht.
Weitere Verschlauchungen (z.B. Edelstahlverrohrung) werden je nach Messfall optional eingesetzt.

b) Gasweg-Layout (interne Verschlauchung)

Die prinzipiell möglichen internen Gaswege sind in den Tabelle 1-1 zusammengefasst:

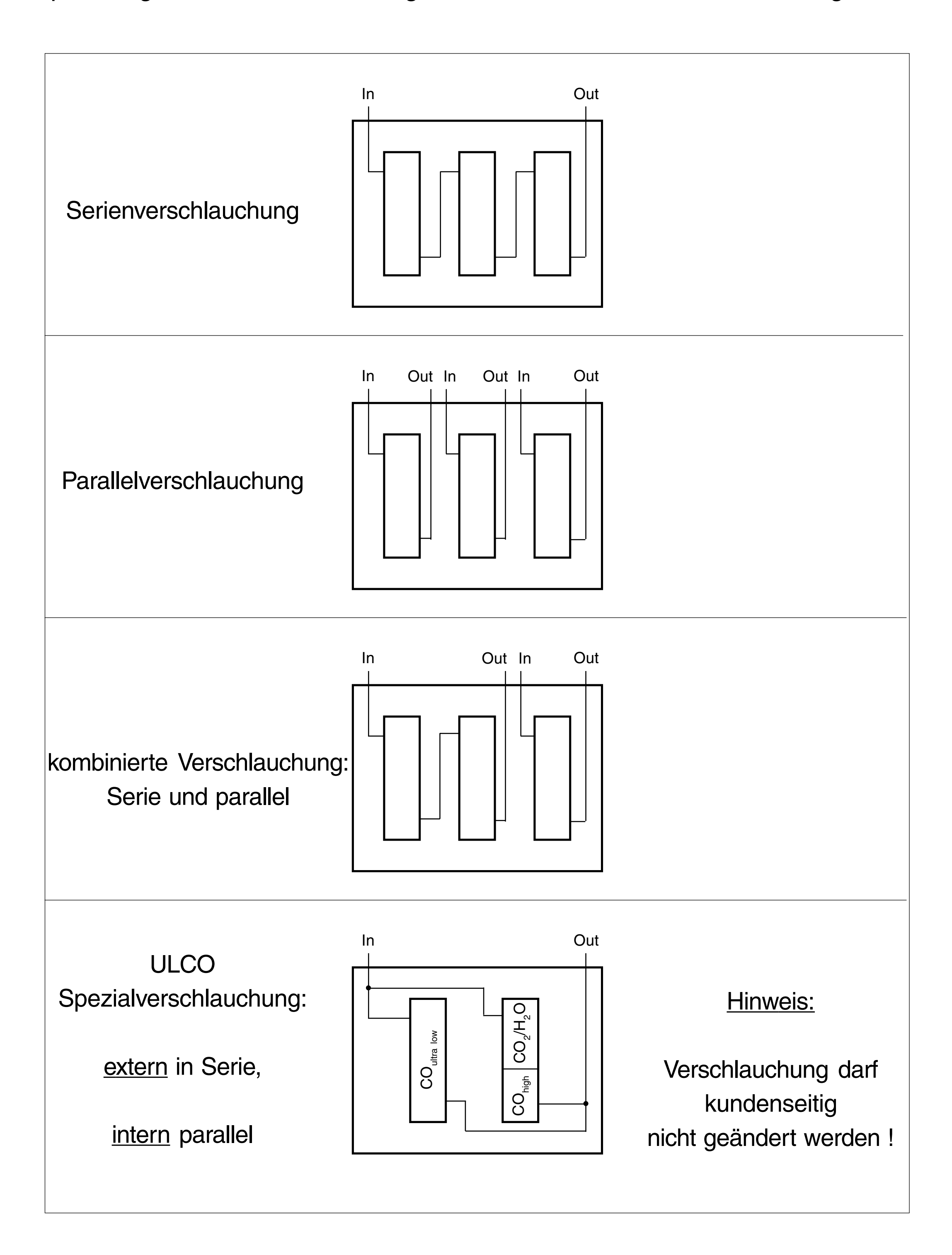
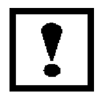


***Tabelle 1-1: Mögliche interne Verschlauchung** (Beispiele jeweils mit 3 Messkanälen)*

c) MLT 3 (Reinstgasmessung)

Die erforderlichen Gasanschlüsse sind sind je nach Geräteausführung spezifisch belegt und beschriftet (siehe auch Punkte 5.3 und 1.2). Verschiedenen Möglichkeiten sind in Bild 1-18 dargestellt.
Bis zum internen Druckregler sind die Gaswege in Edelstahlverrohrung ausgeführt, nach dem Durchflussmesser in Vitonverschlauchung.



Wegen des internen Druckreglers wird, sowohl für Messgas als auch für Null-/Prüfgas, ein Gaseingangsdruck von 1.500 bis 3.000 hPa benötigt.

Alle externen Verschraubungen sind in Swagelok® , Edelstahl, 6/4 mm, 1/8" oder 1/4" ausgeführt.

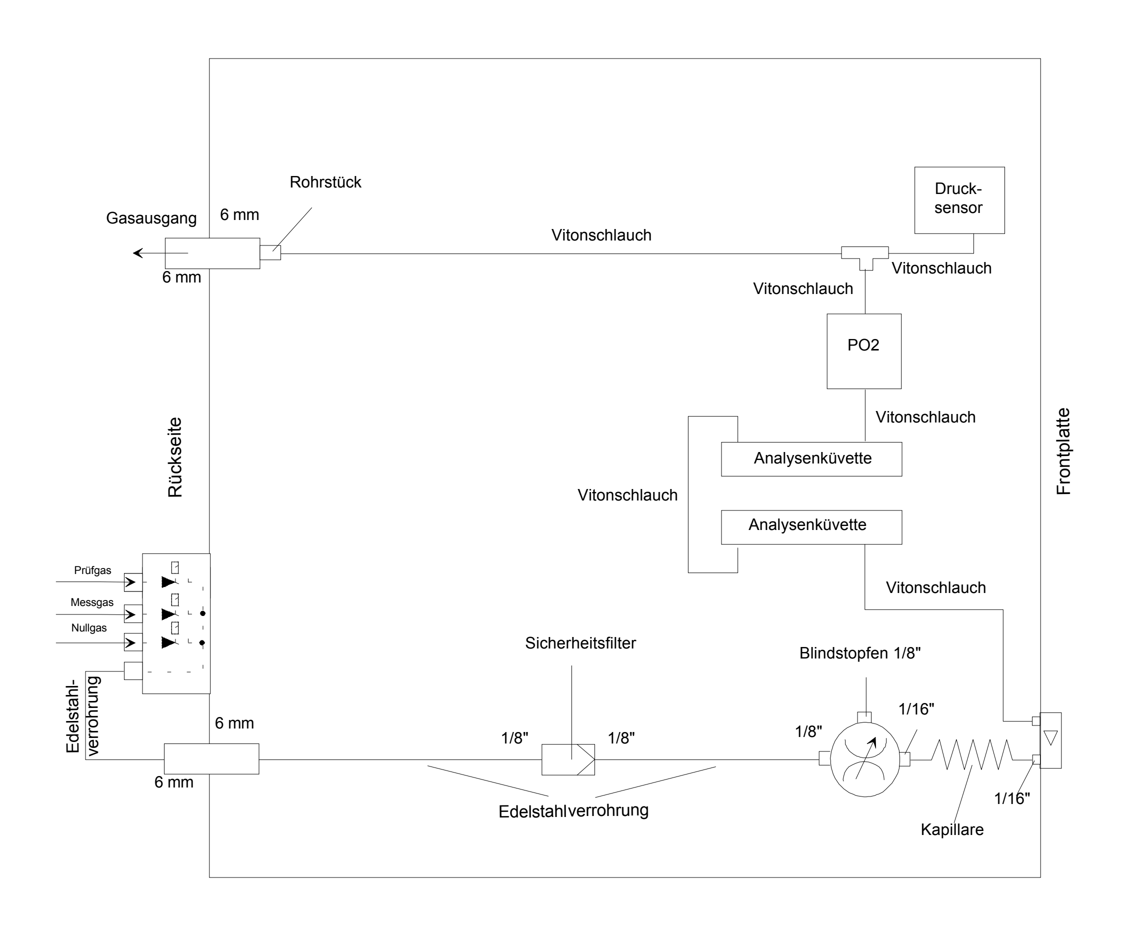


Bild 1-18a: Gasführung MLT 3 (Reinstgasmessung)
(3 Messkanäle mit Option Ventilblock)

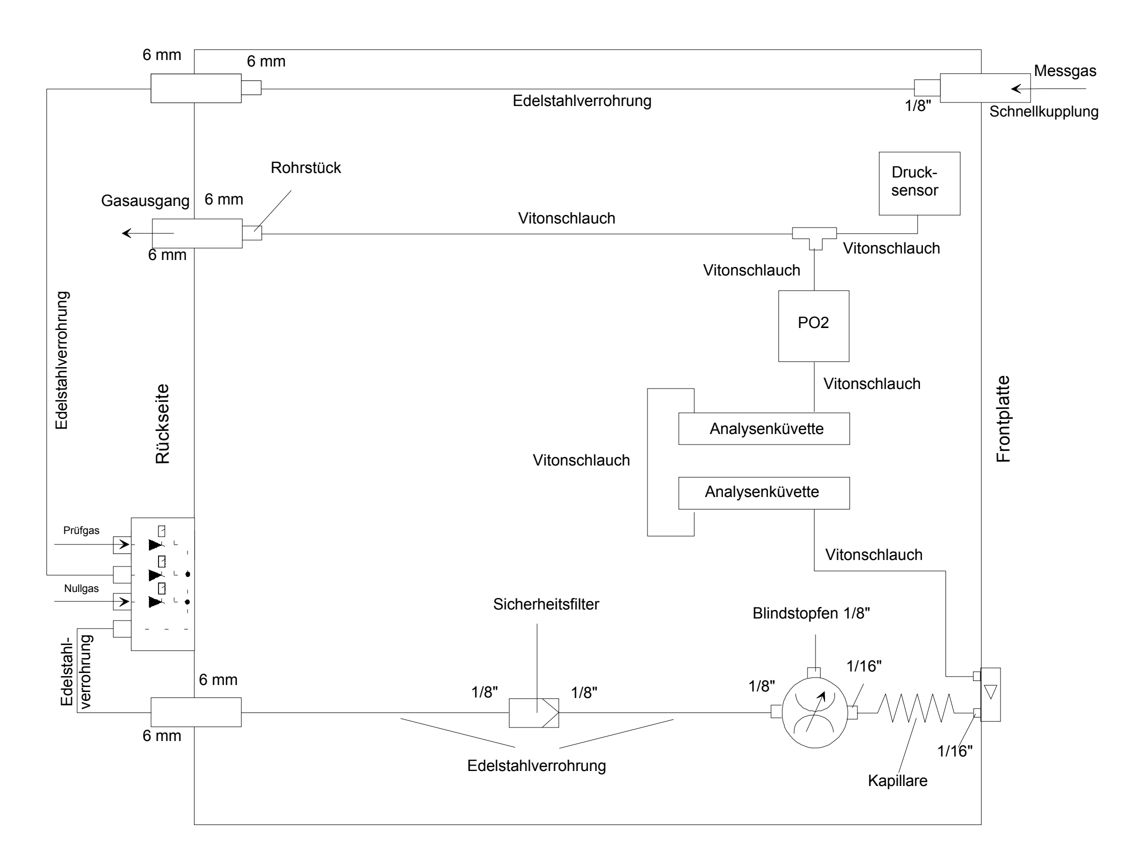


Bild 1-18b: Gasführung MLT 3 (Reinstgasmessung)
(3 Messkanäle mit Option Ventilblock und Schnellschlusskupplung)

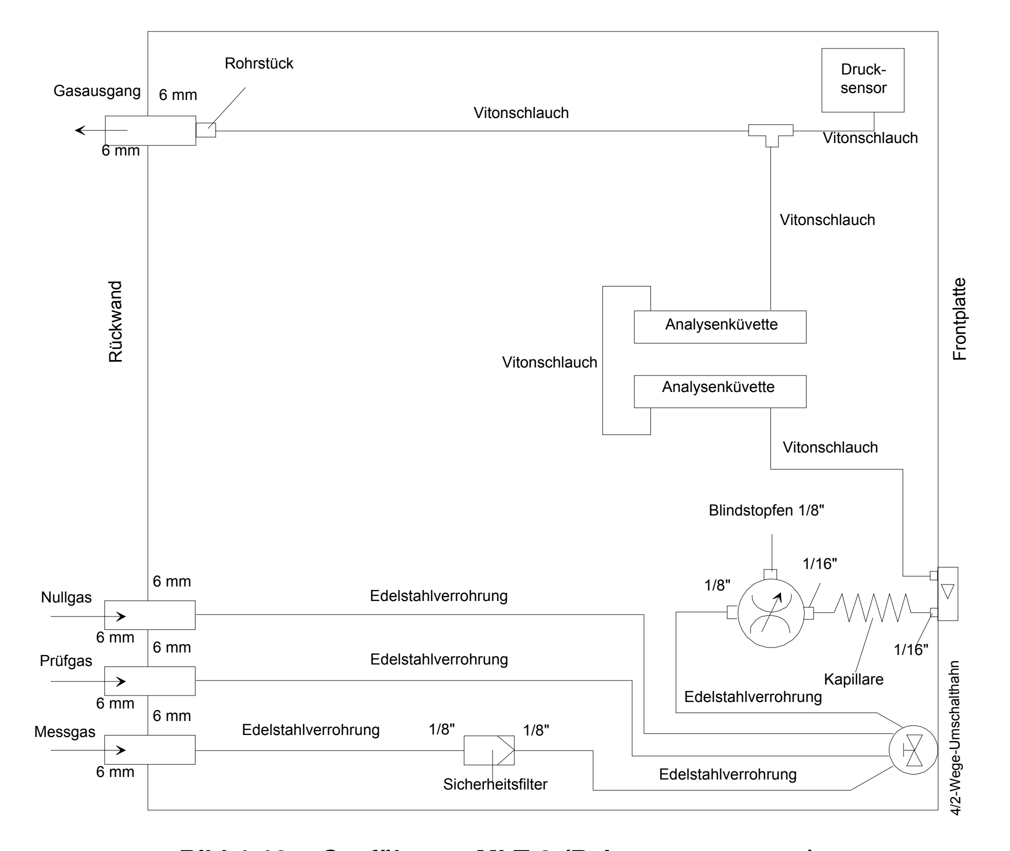


Bild 1-18c: Gasführung MLT 3 (Reinstgasmessung)
(2 Messkanäle mit Option 4/2-Wege-Umschalthahn)

1.3.2 Leiterkarten

Alle benötigten Leiterkarten sind in einen für alle MLT 1/3/4 identischen Kartenträger eingeschoben (siehe Bild 1-19).

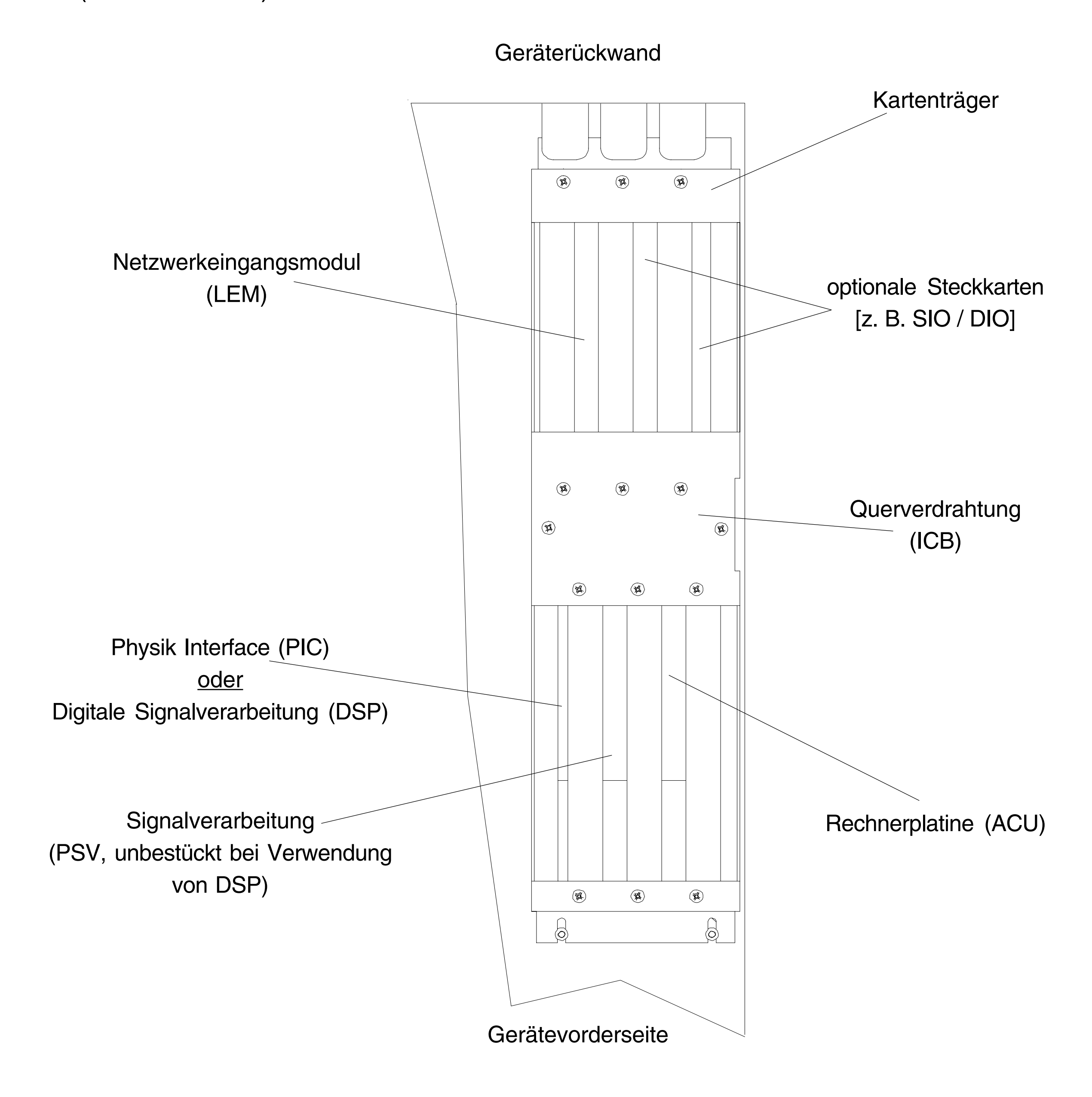


Bild 1-19a: Kartenträger MLT 1/3/4, Draufsicht

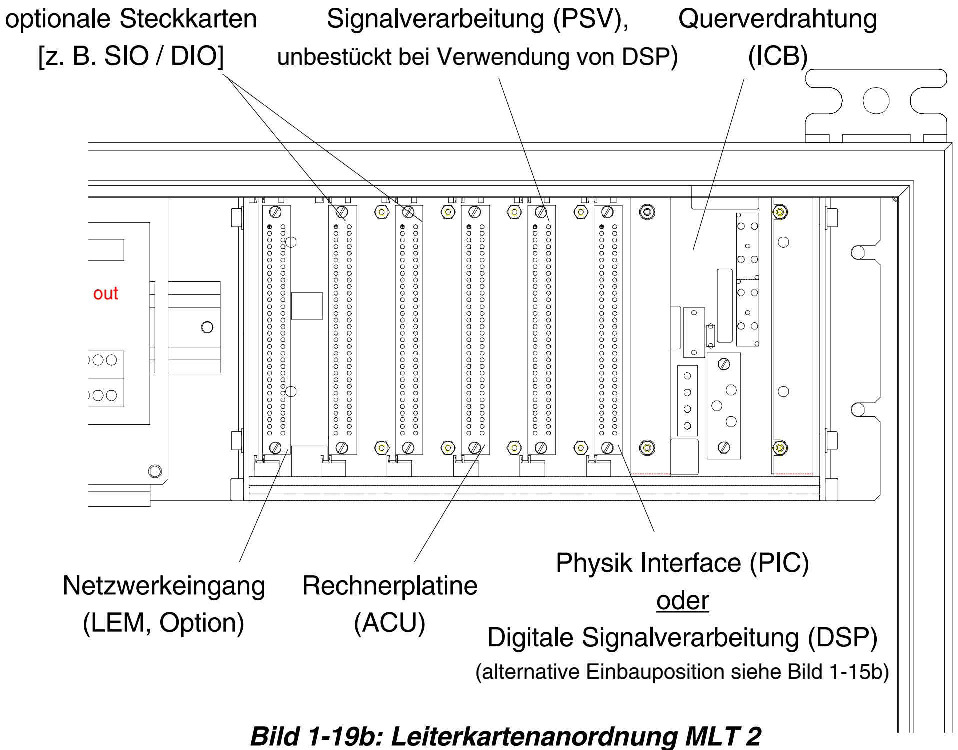


Bild 1-19b: Leiterkartenanordnung MLT 2
[Innenansicht-Ausschnitt (Darstellung ohne Frontplatte)]

a) ICB (Querverdrahtung)

Bei der Leiterkarte ICB (Inter Connection Board)handelt es sich um eine Querverdrahtungsplatine mit 6 Stück 64-poligen ICB-Bus-Steckplätzen zur Aufnahme von Europakarten.

b) PIC / PSV - Kombination

Die Leiterkarte PIC (Physic Interface Card, Bild 1-20) stellt den einzelnen Photometerbauteilen und Sensoren die erforderliche Betriebspannung zur Verfügung und übernimmt die Weiterleitung der einzelnen Messsignale zur Signalverarbeitung PSV.
Die Leiterplatte PSV (Physik Signal Verarbeitung) übernimmt die A/D-Wandlung und die eigentliche Verarbeitung der einzelnen Messsignale.

c) DSP (alternativ zu PIC / PSV - Kombination)

Die Leiterkarte DSP (Digital Signal Processorboard, Bild 1-21) stellt den einzelnen Photometerbauteilen und Sensoren die erforderliche Betriebspannung zur Verfügung und übernimmt die A/DWandlung und die eigentliche Verarbeitung der einzelnen Messsignale.

d) PIC (Physics Interface Card)

Die Leiterkarte PIC (Physic Interface Card) stellt den einzelnen Photometerbauteilen und Sensoren die erforderliche Betriebspannung zur Verfügung und übernimmt die Weiterleitung der einzelnen Messsignale zur Signalverarbeitung PSV.

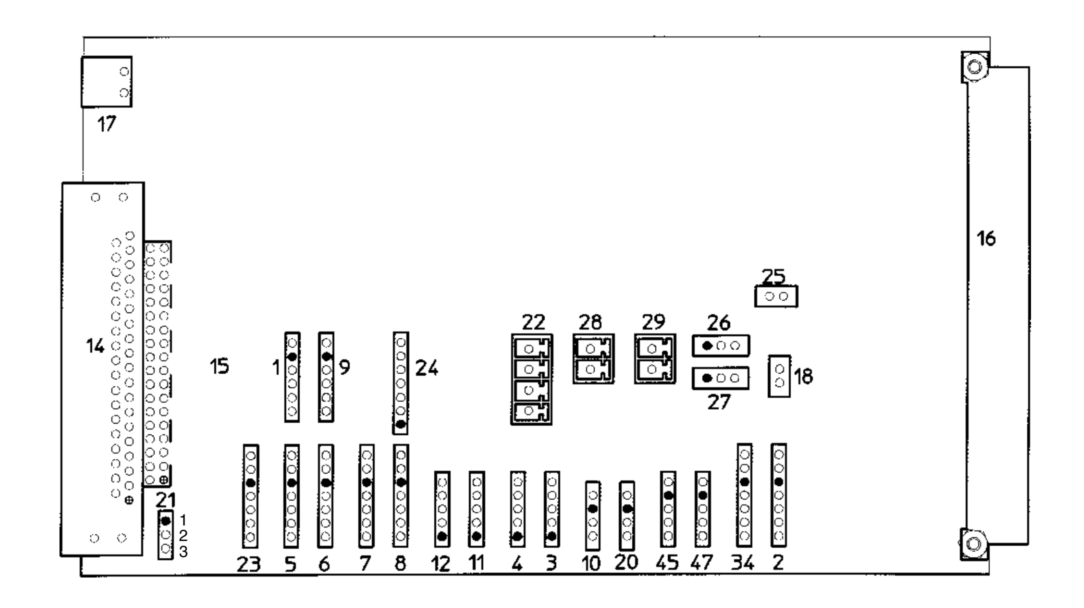


Bild 1-20: Stiftleistenbelegung Leiterkarte PIC

Die Zuordnung der einzelnen Stiftleisten zeigt folgende Tabelle:

Stecker-Nr.	Verwendung	Stecker-Nr.	Verwendung
34	Chopper 1 (Kanal 1+2)	1	Drucksenor 1
2	Chopper 2 (Kanal 3+4)	9	Drucksenor 2
47	Durchflusssensor 1		
45	Durchflusssensor 2	24	Leiterplatte OKI (P2) Durchflusssensor 3
20	Temperatursensor 1 (Chopper 1)		Leiterplatte OKI (P1) Durchflusssensor 4
10	Temperatursensor 2		oder
3	Strahler Kanal 4		Leiterplatte OKI (P4) Temperatursensor 3
4	Strahler Kanal 3		Leiterplatte OKI (P3) Temperatursensor 4
11	Strahler Kanal 2		
12	Strahler Kanal 1	21.2	Prüfpeak Kanal 1
8	Detektor Kanal 4	21.3	Masse (⊥)
7	Detektor Kanal 3		
6	Detektor Kanal 2		
5	Detektor Kanal 1		
23	Detektor Kanal 5 (O_2 oder H_2)		

e) Digitale Signalverarbeitung (DSP)

Anstelle der 2 Karten PIC und PSV kann alternativ die Leiterkarte DSP verwendet werden, welche die Funktionen beider Karten in einer digitalen Signalverarbeitung vereint.

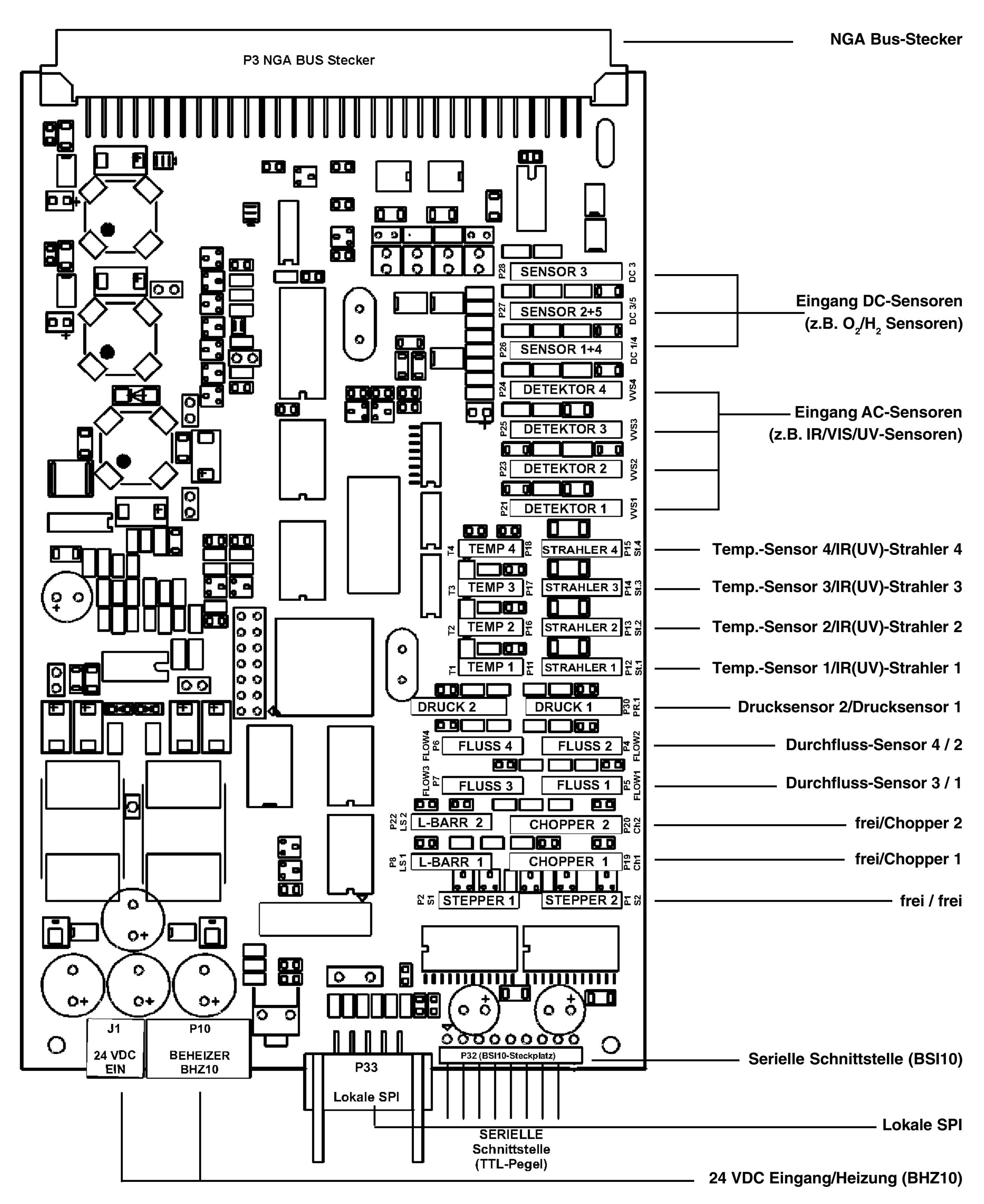


Bild 1-21: Stiftleistenbelegung Leiterkarte DSP 01

f) ACU (Rechnerplatine)

Das “Herz” des Analysenmoduls ist die Rechnerplatine ACU. Hierbei handelt es sich um die Einplatinenlösung einer CPU - Karte. Bei Wegfall der Versorgungsspannung werden die anwenderspezifischen Daten über eine Batterie-Pufferung gesichert.
Diese Leiterplatte beinhaltet die komplette Software für die Steuerung und Bedienung als Analysenmodul. Für den eigenständigen Analysator (mit Bedienfrontplatte) ist zusätzlich die Software des Kontrollmoduls (Control Module, Plattformfunktionalität) implementiert.

Die Platine beinhaltet folgende Funktionsblöcke:

- 32 / 16-bit Mikroprozessor
- Floating Point Coprozessor
- je nach Geräteausführung unterschiedliche RAM / Flash-EEPROM - Bestückung
  (Standard: 1 MB RAM-Erweiterung für bis zu 15 Softwarekanäle*);
  Option: zusätzliche 0,5 MB Ram-Erweiterung für mehr als 15 Softwarekanäle)
- Realtime Clock mit
  - Kalender - Funktion
  - Alarm - Funktion
- Watchdog - Funktion
- Serielle Schnittstelle RS 232 C
- Eine Netzwerk - Schnittstelle mit ECHELON Chip
- System Bus:
  - Parallel Bus A6 : D8
  - 12 TPU - Leitungen
  - Netzwerk - Bus
  - Synchroner Serieller Bus
- Gepufferte Parallele Schnittstelle für LCD
- Lokale Bus - Schnittstelle (z. B. Speichererweiterung)
- Schaltregler für 5 Volt - Versorgung auf der Platine

*) Für die Berechnung der Softwarekanäle (SW) gilt:
MLT = 1 SW pro Messkanal; alle anderen Analysenmodule = 1 SW je Modul;
SIO/DIO werden nicht gerechnet = Null (0) SW

g) SIO (Standard Ein-/Ausgänge)

Jede Plattform, jeder MLT-Analysator oder jedes MLT-Analysenmodul kann max. 1 SIO aufnehmen (siehe auch Tabelle P-1)!
Bei Einbau in eine Plattform oder einen Analysator dient die SIO als System-E/A-Modul und unterstützt alle Analysenmodule (AM's) eines NGA-Systems.
Bei Einbau in ein Analysenmodul(AM) wird nur das jeweilige Modul unterstützt.
Zur Programmierung verweisen wir auf die zugehörige Softwareanleitung, die Steckerbelegung ist in Kapitel 21. dieser Anleitung beschrieben.

Standardmäßig sind auf der Leiterkarte SIO integriert:

- 2 galvanisch getrennte analoge Ausgänge,
  gleichzeitig 0(4) - 20 mA (± 22 mA, Bürde < 500 Ω) und
  0(2) - 10 V (± 11 VDC, Bürde > 2kΩ)

- 3 Relais-Ausgänge,
  Belastung max. 30 V / 1 A / 30 W

- 1 serielle Schnittstelle (über Steckkarte SIF)
  RS 232 (Standard) oder RS 485 (Option, 2-Leiter oder 4-Leiter)

Jede SIO kann über nachrüstbare SIA-Module auf 4, 6 oder 8 analoge Ausgänge erweitert werden.

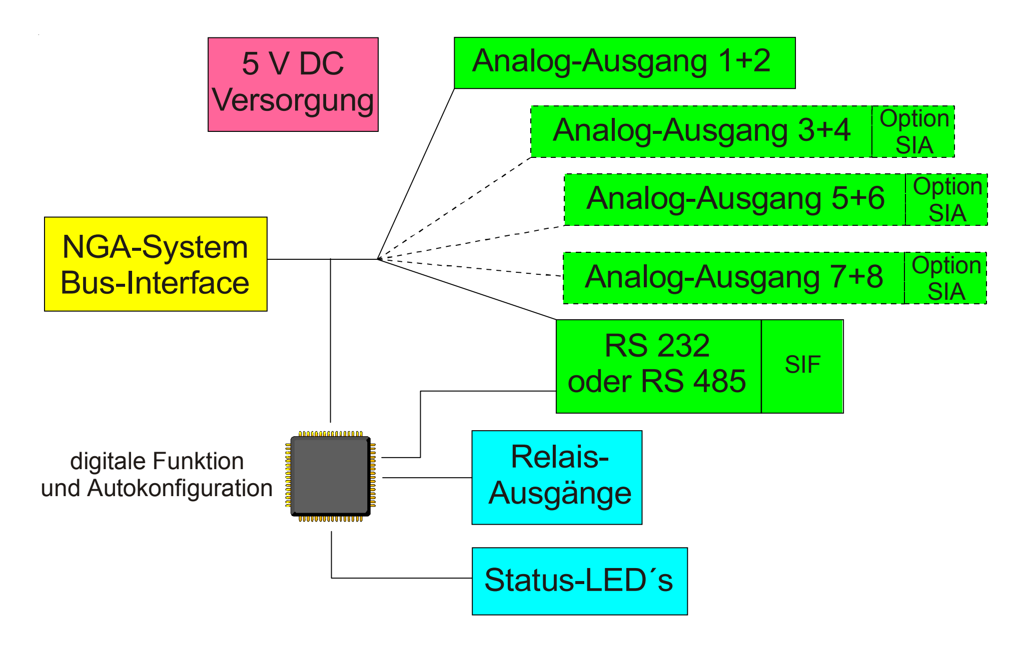


Bild 1-22: Funktionsblöcke Leiterkarte SIO

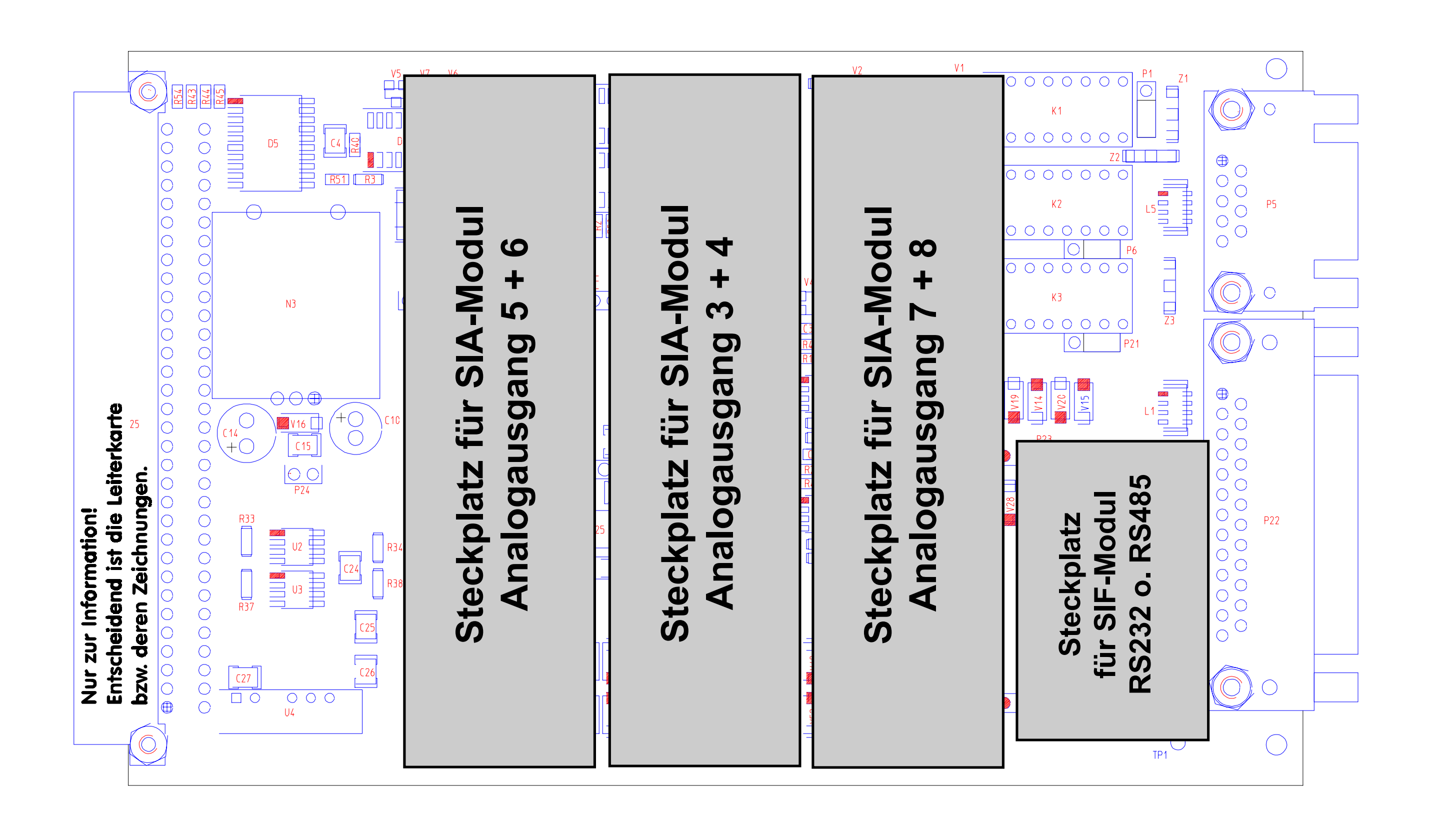


Bild 1-23: Leiterkarte SIO mit Erweiterungskarten

h) DIO (Digitale Ein-/Ausgänge)

Jede Plattform kann 1-5 DIO´s aufnehmen, jeder MLT-Analysator oder jedes MLT-Analysenmodul 1-2 DIO´s (siehe auch Tabelle P-1). Bei Maximalbestückung (5 bzw. 2 DIO) entfällt jedoch die Leiterkarte SIO!
Bei Einbau in eine Plattform oder einen Analysator dient die DIO als System-E/A-Modul und unterstützt alle Analysenmodule (AM's) eines NGA-Systems.
Bei Einbau in ein Analysenmodul(AM) wird nur das jeweilige Modul unterstützt.
Zur Programmierung verweisen wir auf die zugehörige Softwareanleitung, die Steckerbelegung ist in Kapitel 21. dieser Anleitung beschrieben.

Auf dere Leiterkarte DIO sind integriert:

◆ 8 digitale Eingänge,
5 - 30 VDC / 2,2 mA
Low level: 0,3 - 3,0 VDC / High level > 4 VDC

◆ 27 digitale Ausgänge,,
5 - 30 VDC / max. 500 mA

1.4 Netzwerkterminierung

Das Netzwerkmodul LEM (siehe Bild 1-19) verbindet den Analysator mit den externen Modulen über ein Netzwerk.
Die Netzwerkverbingung zwischen Analysator/Plattform und Analysenmodulen erfolgt über entsprechende Kabel mit RJ 45-Stecker (siehe Bild 1-2, 1-5, 1-6, 1-7 und 1-19b).

Um Reflektionen zu minimieren, ist eine Terminierung beider Enden der Netzwerkverbindung notwendig (siehe Bild 1-25). Eine fehlerhafte Terminierung kann die Leistungsfähigkeit und Geschwindigkeit des Netzwerkes beinträchtigen. Die Terminierung erfolgt über entsprechende RJ 45-Stecker (siehe Bild 1-24).



Bild 1-24: RJ 45 Stecker Netzwerkterminierung

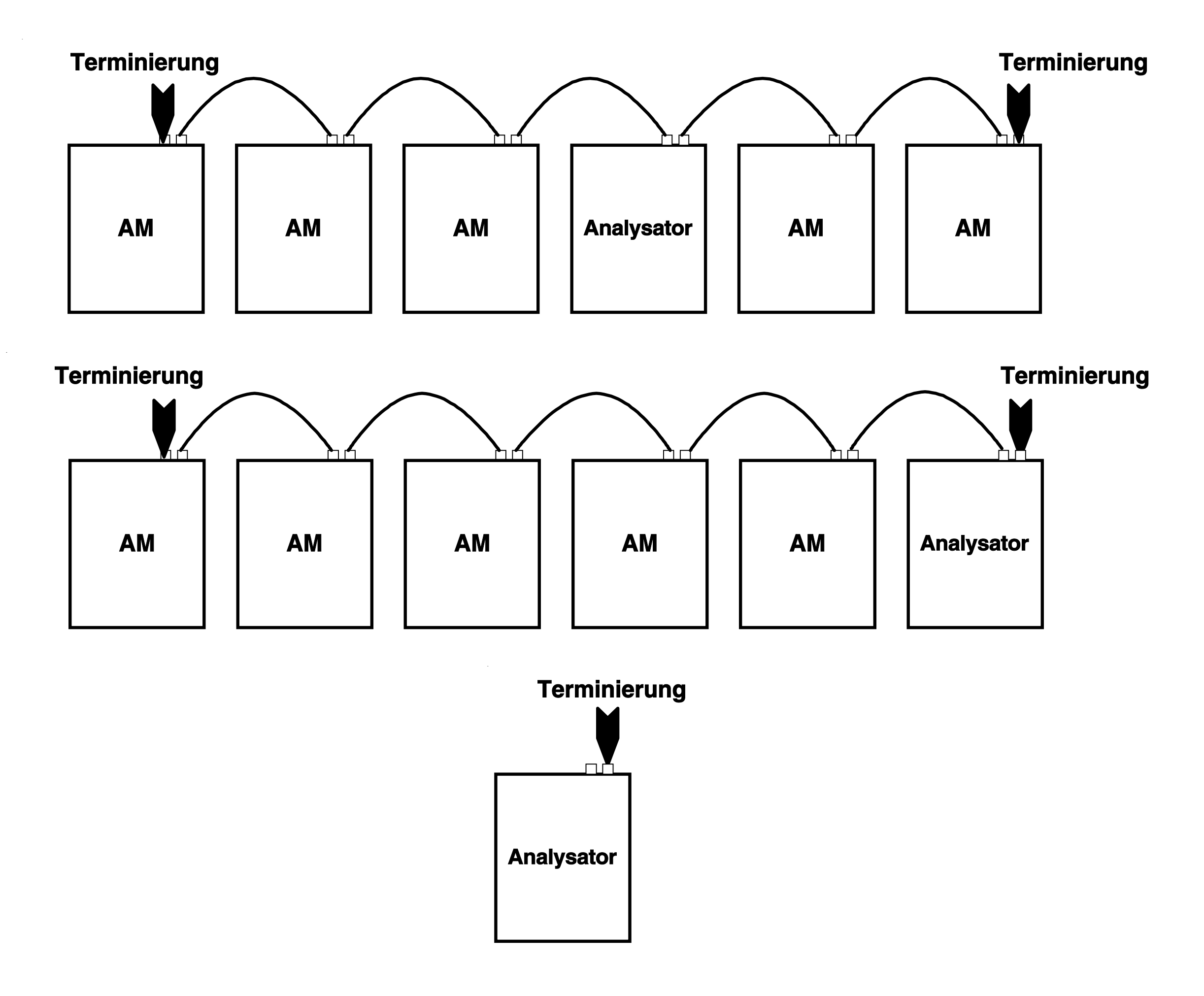


Bild 1-25: Netzwerkterminierung *(Beispiele)*

2. Messprinzip

Je nach Geräteausführung werden verschiedene Messprinzipien verwendet.

2.1 IR - Messung

Bei der IR - Messung wird die durch das Messgas verursachte Absorption von Infrarotstrahlung erfasst. Die Wellenlänge der Absorptionsbanden charakterisiert dabei die Gasart, während die Stärke der Absorption ein Maß für die Konzentration der Messkomponente ist.

Am Detektor erhält man zeitlich aufeinanderfolgende Signale, wobei immer ein konzentrationsabhängiges auf ein konzentrationsunabhängiges Signal folgt. Die Differenz beider Signale ist ein Maß für die Konzentration.

Der prinzipielle Photometeraufbau ist in Bild 2-1 dargestellt.

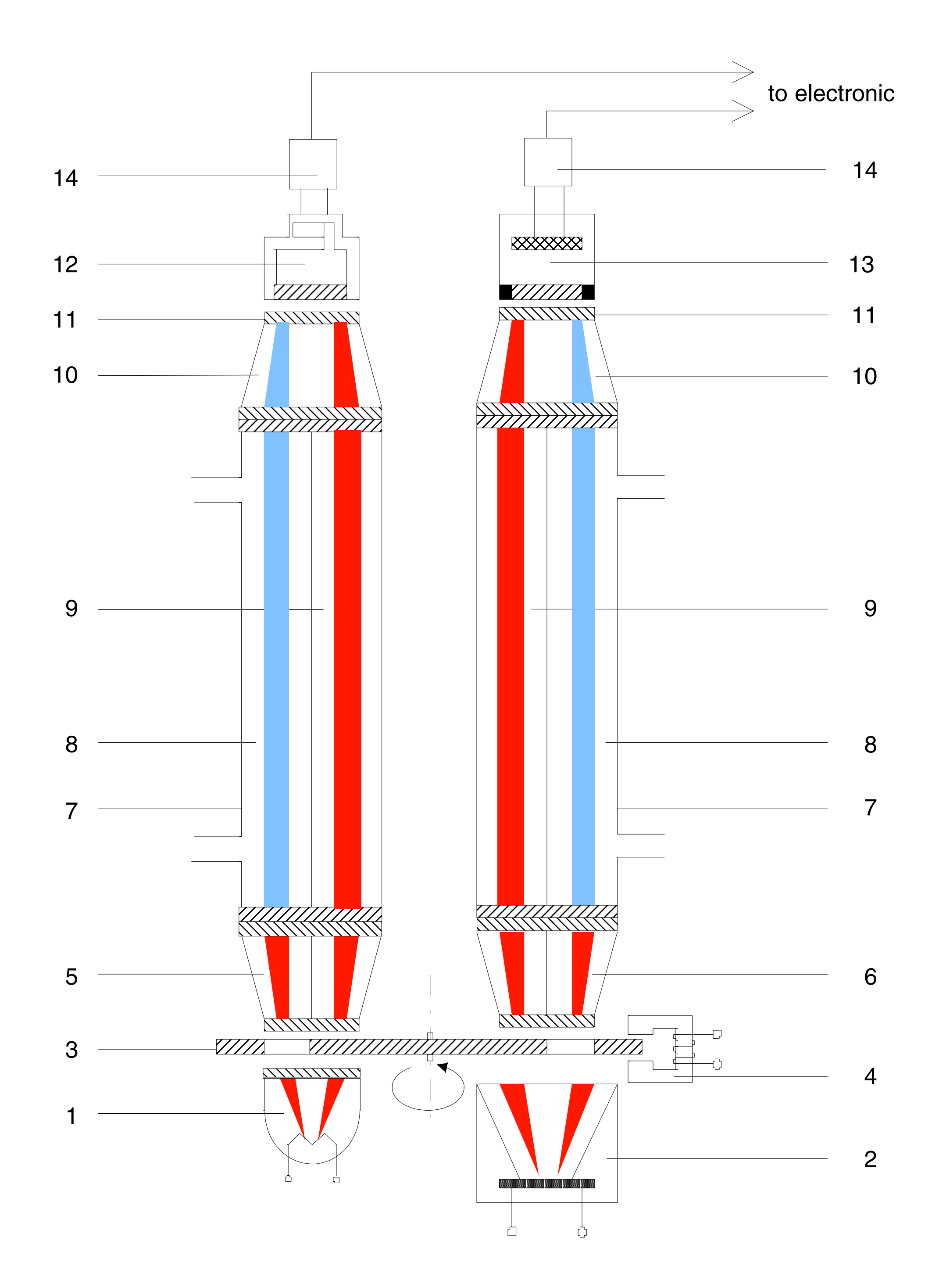


Bild 2-1: Messprinzip NDIR / UV - Messung

1	IR - Strahler mit Reflektor	8	Mess - Seite
2	VIS / UV - Strahler mit Reflektor	9	Vergleichs - Seite
3	Chopperrad	10	Filterküvette ohne Trennwand (bei pyroelektr. Detektor mit optischen Filtern)
4	Wirbelstromantrieb	11	Fenster
5	Filterküvette mit Trennwand (IR - Kanal)	12	Gasdetektor oder pyroelektrischer Detektor
6	Filterküvette mit Trennwand (UV - Kanal)	13	VIS / UV - Halbleiter - Detektor
7	Analysenküvette (ungeteilt für pyroelektrischen Detektor)	14	Vorverstärker

2.1.1 Optopneumatisches Messprinzip

Für die Messung erzeugt eine Heizwendel die nötige IR - Strahlung (1).
Diese durchläuft das Chopperrad [Lichtzerhackerrad (3)]. Durch die besondere Chopperradform gelangt die IR - Strahlung mit gleicher Intensität abwechselnd durch eine Filterküvette (5) in die Messseite (8) und Vergleichsseite (9) der in der Mitte geteilten Analysenküvette (7).
Die Filterküvette (5) siebt störende Strahlungsbereiche aus dem Strahlungsspektrum heraus.

Hinter der Analysenküvette gelangt die Strahlung über eine weitere Filterküvette (10) zum pneumatischen Detektor (12). Dieser pneumatische Detektor erfasst die Strahlung aus Mess - und Vergleichsseite und setzt sie über einem Vorverstärker in intensitätsproportionale Spannungssignale um.

Aufgebaut ist der Detektor (Bild 2-2) aus einer gasgefüllten Absorptionskammer sowie einer Ausgleichskammer, welche über einen Strömungskanal miteinander verbunden sind.
Grundsätzlich ist der Detektor mit dem zu messenden infrarotaktiven Gas gefüllt und nur für dieses bestimmte Gas mit seinem charakteristischen Wellenlängenbereich empfindlich.
Die Absorptionskammer ist mit einem infrarotstrahlungsdurchlässigen Fenster [CaF_2 (Calziumfluorid)] verschlossen.

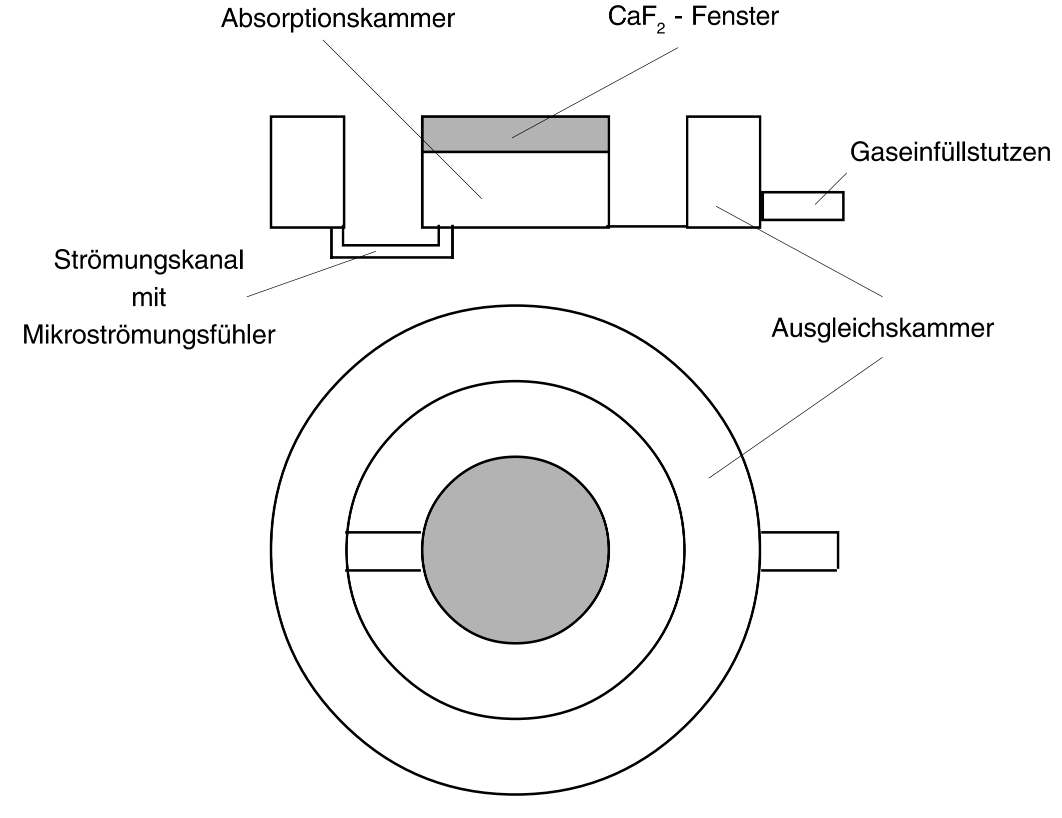


Bild 2-2: Prinzipaufbau Gasdetektor

Gelangt die IR - Strahlung durch die Messseite der Analysenküvette in den Detektor, wird ein Teil der Strahlung absorbiert. Das Gas im Detektor kühlt ab, zieht sich zusammen und strömt zum Teil durch den Strömungskanal in die Absorptionskammer.

Gelangt die IR - Strahlung durch die Vergleichsseite der Analysenküvette in den Detektor, erfolgt keine Absorption der Strahlung. Das Gas im Detektor erwärmt sich, dehnt sich aus und strömt zum Teil durch den Strömungskanal in die Ausgleichskammer.

Der Strömungskanal ist so dimensioniert, dass er die Ausgleichsströmung kaum durch Drosselung behindert. Die unterschiedlichen Strahlungsintensitäten führen im Detektor zu periodisch wiederkehrenden Strömungsvorgängen.

Diese Strömung erfasst der Mikroströmungsfühler und setzt sie in elektrische Spannungen um. Die nachgeschaltete Elektronik wertet die Signale aus und setzt sie in das entsprechende Anzeigeformat um.

Zusätzlich zur normalen Lichtzerhackung weist das Chopperrad eine Struktur für Mess- und Referenzseite auf, die eine Absorption in der Analysenküvette simuliert. Dieses Absorptionssignal wird signaltechnisch aus dem normalen Messsignal herausgeschnitten und zur automatischen Empfindlichkeitsregelung verwendet. Dadurch ergibt sich eine außerordentliche Langzeitstabilität der Empfindlichkeit des Analysenmoduls.

2.1.2 Interferenz - Filterkorrelation

Bei der Interferenz - Filterkorrelation wird ein pyroelektrischer Detektor durch eine ungeteilte Analysenküvette nacheinander im Wechsel mit der Strahlung zweier Wellenlänge - Bereiche bestrahlt. Der erste Wellenlängenbereich deckt sich dabei mit der Absorptionsbande des zu messenden Gases. Der darauffolgende Wellenlängenbereich wird so gewählt, dass keine in der Praxis relevante Gasart an dieser Stelle absorbiert.

Die spektrale Durchlässigkeit (Transmission) der im Analysator eingesetzten Interferenz - Filter sowie die Absorptionsbanden der Messgas-Komponenten CO und CO_2 sind in Bild 2-3 dargestellt. Man erkennt, dass sich die Absorptionsbanden der Messgaskomponenten mit den durchlässigen Spektralbereichen der Interferenz - Filter decken.

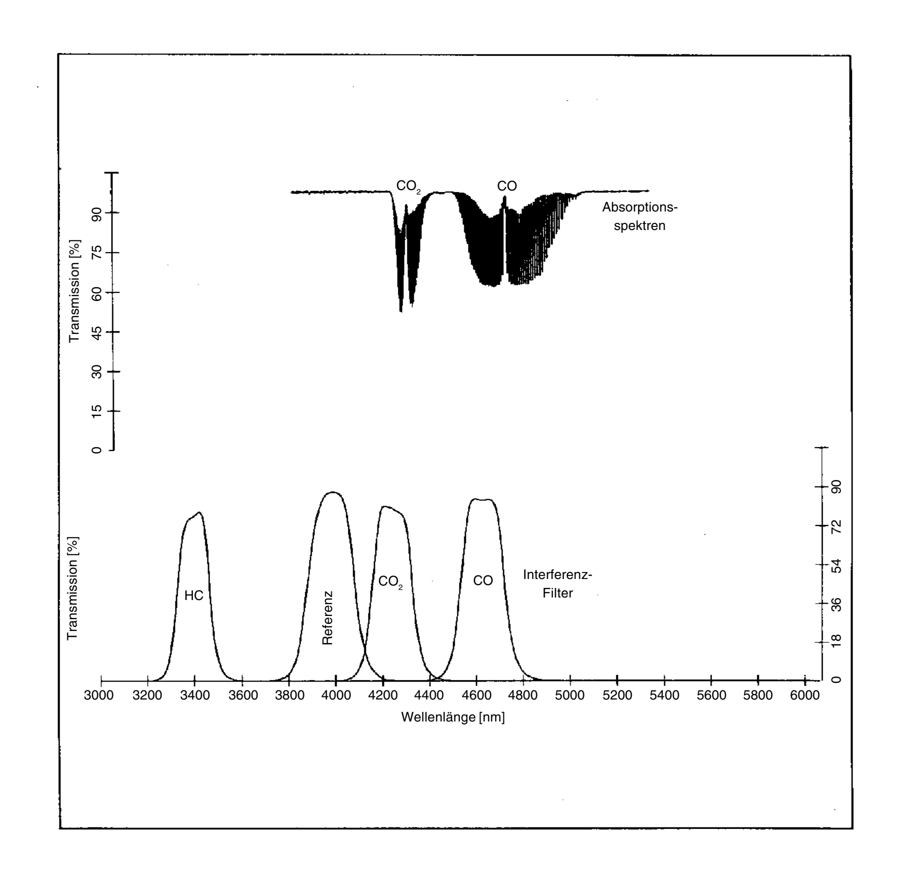


Bild 2-3: Absorptionsbanden von Messgasen sowie Transmission der verwendeten Interferenzfilter

Im Bereich des Referenzfilters liegt keine Absorption durch die Messkomponenten vor. Die überwiegende Anzahl der übrigen messtechnisch interessanten Gase absorbieren keine Strahlung in diesem Bereich.

Der Photometeraufbau ist bis zur Analysenküvette gleich mit dem Aufbau bei Verwendung eines Gasdetektors. Als Analysenküvette dient ein ungeteiltes Rohr. Hinter der Analysenküvette gelangt die Strahlung über eine weitere Filterküvette (10) zum Detektor (12). Auf dieser Filter-küvette befinden sich die benötigten optischen Filter. Die Signalerzeugung erfolgt mit einem pyroelektrischem Detektor. Hierbei wird der Effekt ausgenutzt, dass bei Änderung des Wärmeflusses eine Ladungsumverteilung innerhalb des Kristalls stattfindet.

Der Detektor registriert die ankommende IR-Strahlung. Diese wird durch das bei der Messwellenlänge absorbierende Gas vermindert. Durch den Vergleich zwischen Mess- und Referenzwellenlänge entsteht ein Wechselspannungssignal. Dieses resultiert aus dem Wechsel zwischen Abkühlen und Aufheizen des pyroelektrischen Materials.

2.2 UV - Messung

Bei der Absorptionsmessung im UV - Bereich des Spektrums ist die Messanordnung dieselbe wie bei der IR - Messung (Bild 2-1).

Als Strahlungsquelle wird jedoch eine Gasentladungslampe [2] benutzt.
Die UV - Strahlung wird über den Chopper [3] und eine Filterküvette [6] in die in der Mitte geteilte Analysenküvette [7] geleitet.

Hinter der Analysenküvette befindet sich eine zweite Filterküvette [6]. Der anschließende Photo - Detektor [13] setzt die wechselnden Strahlungsintensitäten aus [8] Mess - und Vergleichsseite [9] der Analysenküvette in eine elektrische Wechselspannung um.

Da die Gasentladungslampe eine bestimmte, möglichst konstante, Umgebungstemperatur benötigt, wird die Lampe entweder direkt thermostatisiert (MLT 1: 55 °C) oder in eine thermostatisierte Umgebung eingebaut [MLT 2/3/4: 55 °C (standard) / 65 °C (optional)].

2.3 Sauerstoff - Messung

Je nach Geräteausführung werden 2 verschiedene Messprinzipien verwendet.

2.3.1 Paramagnetische Messung (PO_2)

Diese O_2 - Messung des Analysators nutzt die paramagnetischen Eigenschaften des Sauerstoffmoleküls zur Konzentrationsbestimmung.

Zwei mit Stickstoff gefüllte Quarzkugeln (N_2 = diamagnetisch) sind hantelförmig angeordnet und im Inneren der Messzelle an einem dünnen, gespannten Platindraht leicht drehbar aufgehängt. Auf dem Draht befindet sich ein kleiner Spiegel, der einen Lichtstrahl in Richtung eines Fotodetektors leitet.
Außerhalb der eigentlichen Messzelle erzeugt ein starker Permanentmagnet ein inhomogenes Magnetfeld.
Gelangen jetzt Sauerstoffmoleküle in die Messzelle (d. h. zwischen die Pole des Magneten und die Quarzkügelchen), wird eine Kraft auf die beiden mit Stickstoff gefüllten Kügelchen ausgeübt. Es entsteht ein Drehmoment, welches die Hantel samt Spiegel aus der Ruhelage herausdreht. Dadurch wird auch der durch den Spiegel reflektierte Lichtstrahl abgelenkt.
An die um die Kügelchen geführte Drahtschleife wird nun eine Spannung angelegt. Der hieraus resultierende Strom erzeugt ein Magnetfeld, welches die Drehbewegung kompensiert. Diese Stromstärke, mit der das Drehmoment auf die Hantel kompensiert wird, ist ein direktes Maß für die Sauerstoffkonzentration.

Die gesamte Messzelle besteht aus der Messkammer selbst, den Dauermagneten, der Auswerteelektronik und dem umgebenden Gehäuse. Zusätzlich ist noch ein Temperatursensor eingebaut. Die Messzelle selbst ist für MLT 1 - Geräte auf ca. 55 °C beheizt.

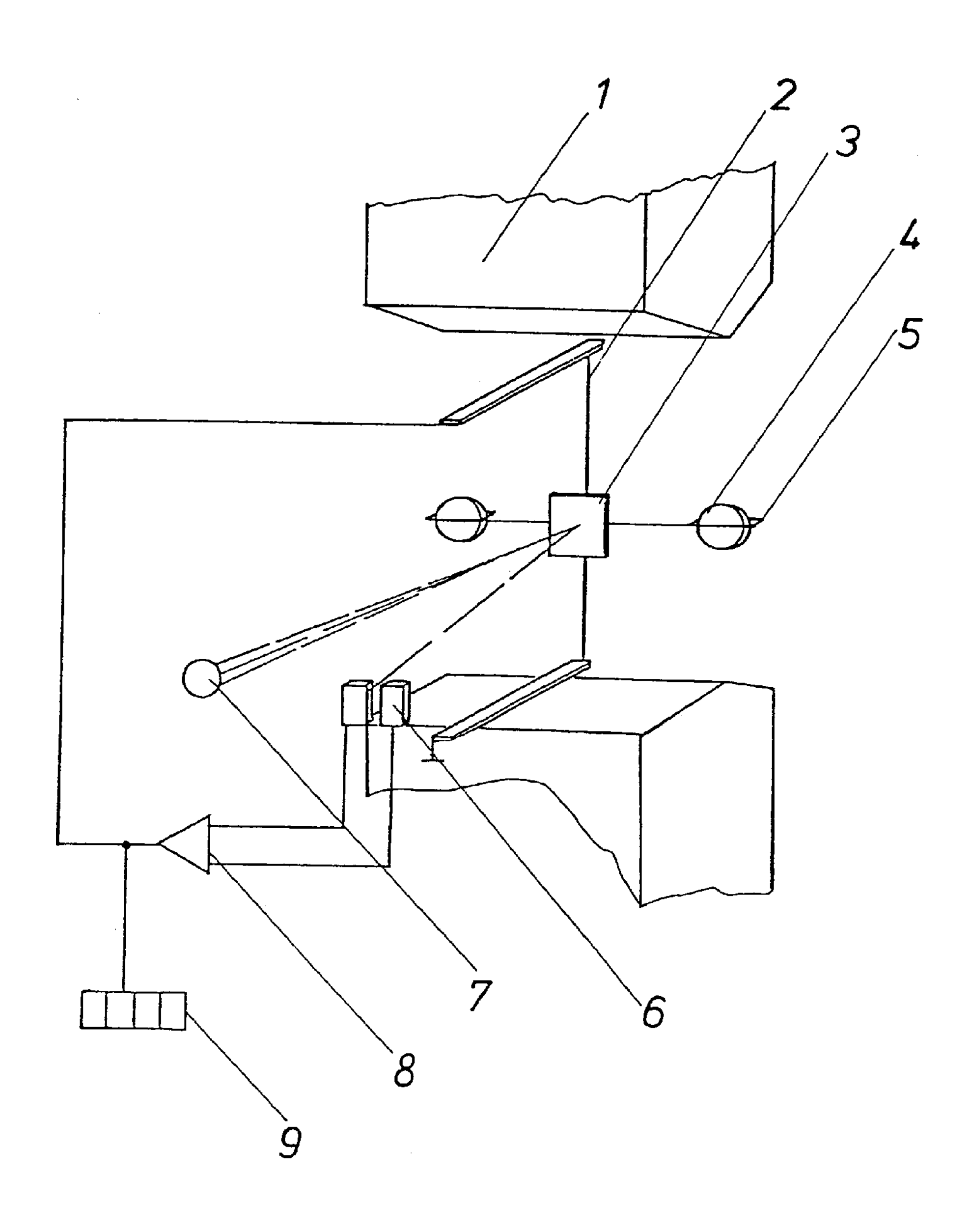


Bild 2-4: Prinzipieller Aufbau der paramagnetischen Messkammer

1	Permanentmagnet
2	Platindraht
3	Spiegel
4	Glaskugel
5	Drahtschleife
6	Photodetektor
7	Lichtquelle
8	Verstärker
9	Anzeige

2.3.2 Elektrochemische Messung (EO_2)

Dieser Sauerstoffsensor des Analysators arbeitet nach dem Prinzip galvanischer Zellen.
Der Aufbau ist in Bild 2-5 dargestellt.

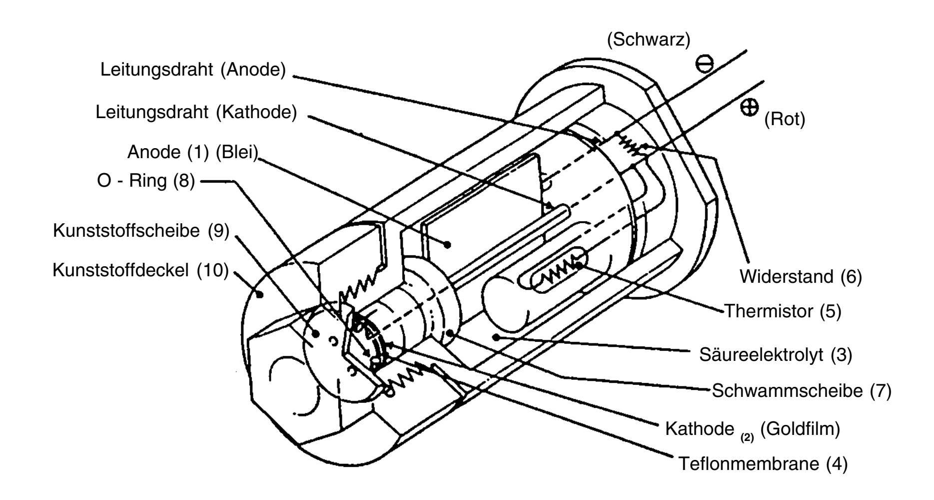


Bild 2-5: Aufbau des elektrochemischen Sauerstoffsensors (EO_2)

Hauptbestandteil der Blei-Gold-Sauerstoffzelle sind eine Blei-Anode (1) und eine Goldkathode (2) mit einem speziellen Säureelektrolyten. Eine Schwammscheibe (7) an der Beströmungsseite des Sensorkörpers verhindert weitgehend den Feuchteverlust an der Goldelektrode. Die Goldfilmkathode (2) und die Teflonmembrane (4) werden durch einen O-Ring (8) und eine Kunststoffscheibe (9) gehalten.

Sauerstoffmoleküle diffundieren durch eine poröse Teflonmembrane (4) in den Sensor und werden an der Goldkathode reduziert. Es bildet sich Wasser. Das an der Anode entstehende Bleioxid (PbO) löst sich im Elektrolyten. Die Bleianode regeneriert sich ständig, und das Elektrodenpotential bleibt lange unverändert.
Die Diffusionsgeschwindigkeit der O_2 - Moleküle und somit die Ansprechzeit (t_{90}) des Sensors ist abhängig von der Dicke der Teflonmembrane.

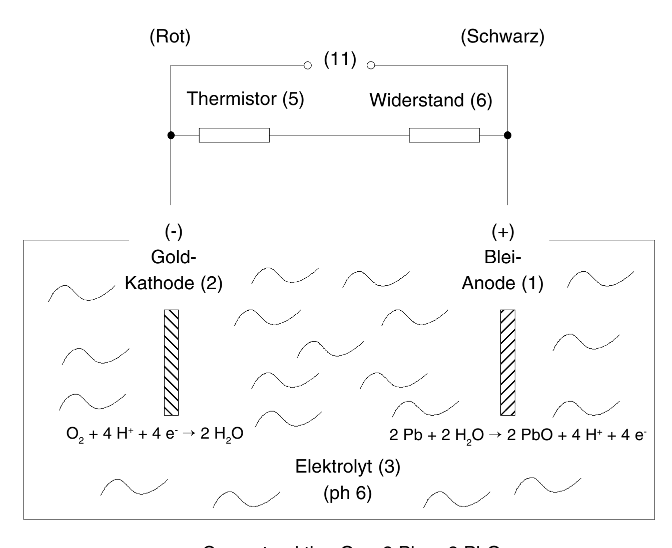


Bild 2-6: Gesamtreaktion der galvanischen Zelle

Der Strom, der zwischen den beiden Elektroden fließt, ist proportional der O_2 - Konzentration in dem zu messenden Gasgemisch. Ein zwischen die Elektroden geschalteter Thermistor (5) und Widerstand (6) dienen der Temperaturkompensation und der stetigen Belastung der Zelle.
Die am Ausgang des Sensors zu messende Spannung ist ein direktes Maß für die Sauerstoffkonzentration.

Hinweise für Geräte mit elektrochemischen EO_2 -Sensor!
Aufgrund ihres Messprinzips erfordern die elektrochemischen O_2-Zellen einen Mindest-Eigenbedarf an Sauerstoff. Dies führt bei anhaltender Beaufschlagung der Zellen mit sauerstoffarmem oder gar sauerstofffreiem Gas zu einer reversiblen Verstimmung ihrer O_2-Gasempfindlichkeit. Das Ausgangssignal wird instabil; die Ansprechzeit bleibt jedoch unbeeinflusst.
Zur Aufrechterhaltung einer fehlerfreien Messung müssen die elektrochemischen O_2-Zellen daher kontinuierlich mit einer Mindest-O_2-Konzentration von etwa 0,1 Vol.-% beaufschlagt werden.
Es wird empfohlen, die Zellen gegebenenfalls im Intervallbetrieb zu nutzen, sie also in Messpausen mit Raumluft (staubfrei, aber nicht getrocknet) zu beströmen.
Ist aus prozeßtechnischen Gründen eine Unterbrechung der Sauerstoffzufuhr zum Analysator für eine Dauer von mehreren Stunden oder Tagen erforderlich, so muss die O_2-Zelle zur Wiederherstellung ihrer spezifizierten Messeigenschaften unter Umständen regeneriert werden. Hierzu reicht eine etwa eintägige Beströmung mit Raumluft unter Normalbedingungen aus. Eine kurzzeitige Beströmung der Zellen mit Stickstoff (weniger als 1 h) wie z.B. für die Dauer des Nullpunkt-Abgleichs hat keinen Einfluss auf ihre Messeigenschaften.
Für Geräte mit elektrochemischen EO_2-Sensor sind alle Gaswege mit aufbereiteter Umgebungsluft zu spülen, bevor die Gasanschlüsse für Lagerung/Transport verschlossen werden.

2.3.3 elektrochemische Spuren-Sauertoffmessung (TEO_2)

Der MLT benutzt einen elektrochemischen Sensor zur Sauerstoffspurenmessung. Der prinzipielle Aufbau ist in Bild 2-7 dargestellt.
Der Sensor ist eine wartungsfreie Einwegeinheit. Der erzeugte Messwert ist proportional zum Sauerstoffgehalt in der Probe.

Die elektrochemische Zelle des Sensors besteht aus einer Kathode und einer Anode, die über einen Elektrolyten miteinander in Kontakt stehen. Die Kathode wird durch eine gasdurchlässige Membran bedeckt, die einerseits den Gaseintritt in den Sensor erlaubt und andererseits den Elektrolyten am Auslaufen hindert.
Sobald Probengas in den Sensor hineindiffundiert, wird der darin enthaltene Sauerstoff im Elektrolyten gelöst. Dieser Sauerstoff wandert zur Kathodenoberfläche, wo er reduziert wird. Gleichzeitig findet an der Anode eine Oxidationsreaktion statt. Die frei werdenden Elektronen fließen zur Kathode, wo sie den Probensauerstoff reduzieren.

Die entsprechenden Reaktionen an den elektrochemischen Halbzellen lauten:

Kathode:
$4e^- + 2H_2O + O_2 \rightarrow 4OH^-$

Anode:
$4OH^- + 2Pb \rightarrow 2PbO + 2H_2O + 4e^-$

resultierende Gesamtreaktion:
$2Pb + O_2 \rightarrow 2PbO$

Der hier beschriebene Elektronenfluss erzeugt einen elektrischen Strom, der zur Sauerstoffkonzentration in der Probe direkt proportional ist. Ist kein Sauerstoff vorhanden, findet auch keine Oxidations- bzw. Reduktionsreaktion statt, wodurch auch kein elektrischer Strom fließen kann. Dadurch verfügt der Sensor über einen absoluten Nullpunkt.

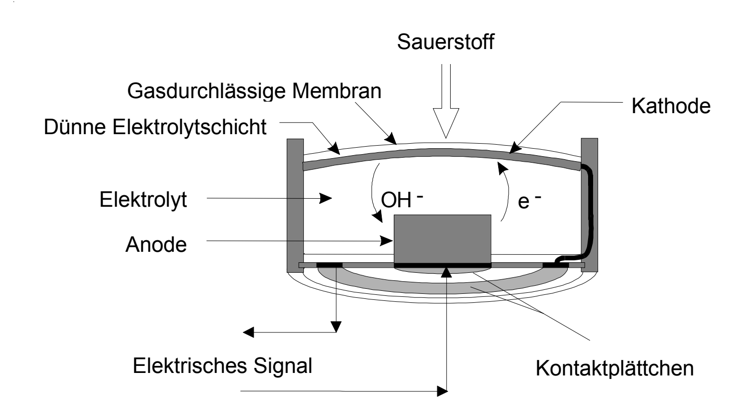


Bild 2-7: Aufbau des elektrochemischen Spuren-Sauerstoffsensors (TEO_2)

Hinweise für Geräte mit elektrochemischen TEO_2 -Sensor!
Für Geräte mit TEO_2 -Sensor ist zu beachten, dass die Gasein- und -ausgänge verschlossen sind, um den Sensor nicht ständig der Umgebungsluft auszusetzen. Längerer Luftkontakt kann zu einer Verlängerung der Startzeit, Leistungsminderung oder sogar zur Beschädigung am Sensor führen.
Die Blindkappen am Gasein- und Gasausgang nicht entfernen bis alle Komponenten der Probenzuführung angeschlossen sind und das Gerät vollständig installiert ist.

Nach einem Austausch des Sensors sind die Gaswege umgehend mit Inertgas (Stickstoff (N_2)) oder Messgas zu spülen, um den Sensor nicht längere Zeit der Umgebungsluft bzw. höheren Sauerstoffkonzentrationen auszusetzen.
Je länger der Sensor Luft ausgesetzt wird, um so länger dauert es, bis wieder im unteren ppm-Bereich gemessen werden kann. Nach dem Einbau eines neuen Sensors oder dem erstmaligen Start des Analysators kann es bis zu acht Stunden dauern, bis der Analysator für den untersten Messbereich frei gespült ist.

Bei der Inbetriebnahme oder nach längerer Abschaltung kann der Analysator mehr Zeit benötigen, bis er sich wieder auf kleine Messwerte einstellt. Dies liegt im allgemeinen an dem Eindringen von Umgebungsluft in die Probe und/oder über die Ausgangsleitungen in den Sensor. Liegt die Sauerstoffkonzentration am Sensor über dem Normalniveau, wird der Elektrolyt mit gelöstem Sauerstoff gesättigt. Nach dem Einschalten des Messgerätes muss der Sensor zunächst den gesamten Überschuss an gelöstem Sauerstoff, der über dem gewünschten Messbereichsniveau liegt, verbrauchen.

Für Geräte mit elektrochemischen TEO_2-Sensor sind alle Gaswege mit Inertgas (Stickstoff, N_2) zu spülen, bevor die Gasanschlüsse für Lagerung/Transport verschlossen werden.

2.4 Wärmeleitfähigkeitsmessung (TC)

Zur Messung von Gasen wie Wasserstoff (H_2), Argon (Ar) oder Helium (He) wird die Messmethode mit dem Wärmeleitfähigkeitsdetektor [WLD (thermal conductivity, TC)] eingesetzt.

2.4.1 Sensor-Aufbau

Ein vollständig in Glas gekapselter Temperaturwiderstand (Pt100) bildet die Grundlage der Messung. Vier dieser Widerstände sind in einem Block in einer Wheatstone Brücke angeordnet. Der Block selbst ist zur Reduzierung des Umgebungstemperatureinflusses beheizt.

2.4.2 Messzelle

Um eine möglichst geringe Zeitkonstante des Analysators zu erhalten, wurde sowohl das Zellenvolumen als auch die Masse des Messwiderstandes in der Messzelle minimiert.
Der Block verfügt über 2 getrennte Gaswege für Messgas und Refenzgas. Jeweils 2 Temperaturfühler ragen in den Messgas- und Referenzgasweg. Die Referenzseite ist, je nach Anwendung, entweder gasdicht verschlossen und optional mit einem Referenzgas gefüllt oder sie ist offen und kann dann mit (dem jeweiligen Messfall entsprechenden) Referenzgas beströmt werden.

Messgasführende Materialien sind in der Standardausführung Aluminium, Viton, Glas und Gold. Für korrosive Anwendungen stehen Messzellen (Block und Verrohrung) aus SiO_2-beschichtetem Edelstahl oder aus Hastelloy zur Verfügung.

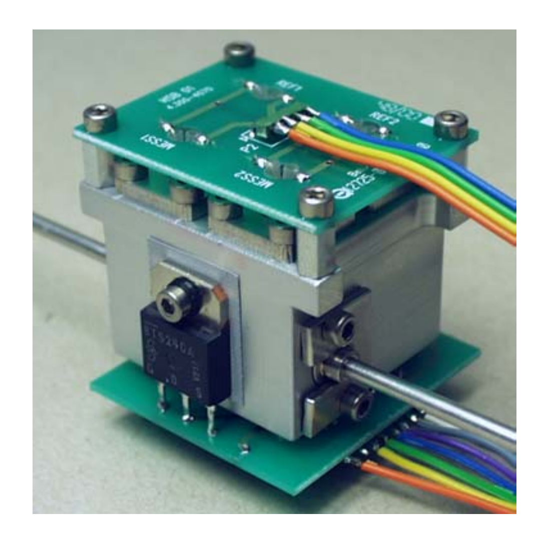


***Bild 2-8: Messzelle** (Wärmeleitfähigkeitsdetektor WLD)*

2.4.3 Messmethode

Die eigentliche Messzelle ist auf ca. 75 °C beheizt. Die vier integrierten Temperatursensoren werden elektrisch entsprechend höher beheizt. Deren Temperatur und somit der elektrische Widerstand ist anhängig von den Wärmeverlusten, der sich durch den Wärmetransport durch das umgebende Gas zu der kälteren Wand des Sensorgehäuses ergibt. Bei sonst konstanten Bedingungen ist dieser Wärmetransport proportional zu der Wärmeleitfähigkeit des Messgases zwischen dem Sensor und der Gehäusewand. Die vier zu einer Wheatstone`schen Brücke (Bild 2-9) geschalteten Temperatursensoren erzeugen ein elektrisches Signal, welches proportional der Messgaskonzentration ist. Diese Ausgangssignale übernimmt eine Mikroprozessor-Elektronik, die nach entsprechender Verrechnung die Messergebnisse direkt in physikalischen Einheiten (Vol.%, ppm, mg/m^3, etc.) anzeigt.

Die internen Gaswege wurden so gestaltet, dass eine möglichst schnelle Ansprechzeit bei möglichst geringer Strömungsabhängigkeit erzielt wird.

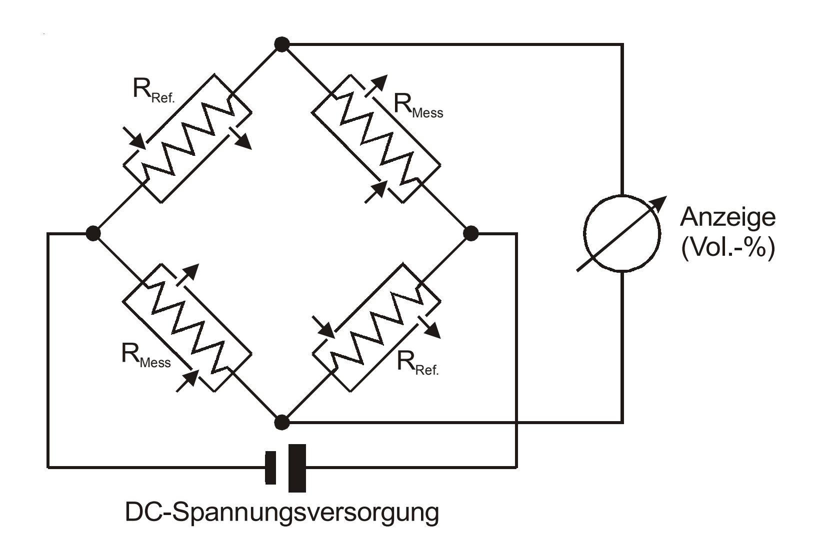
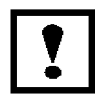


Bild 2-9: Messprinzip Wärmeleitfähigkeitsdetektor *(Wheatstone´sche Messbrücke)*

5. Vorbereitung

Die Verpackung und deren Inhalt ist sofort nach Eingang der Lieferung sorgfältig zu überprüfen. Bei festgestellten Schäden oder Fehlteilen bitten wir, beim Transportunternehmen sofortige Schadensbestandsaufnahme zu beantragen und uns den Schaden oder Verlust umgehend zu melden.



Für den MLT-1/ULCO oder MLT 2 sind vor Inbetriebnahme unbedingt die beiden Transportsicherungen (Rändelschrauben) zu entfernen!
MLT-1/ULCO: Rändelschrauben auf der Unterseite des Gehäuses (Bild 5-1a) !
Die Rändelschrauben sind als Schutz vor Verlust in die entsprechenden Halterungen auf der Geräterückseite einzuschrauben (Bild 5-1b) !
MLT 2: Transportsicherungen der Photometeraufnahme (Bild 5-1c) !
Zum Transport des MLT ist die Transportsicherung unbedingt wieder einzuschrauben.

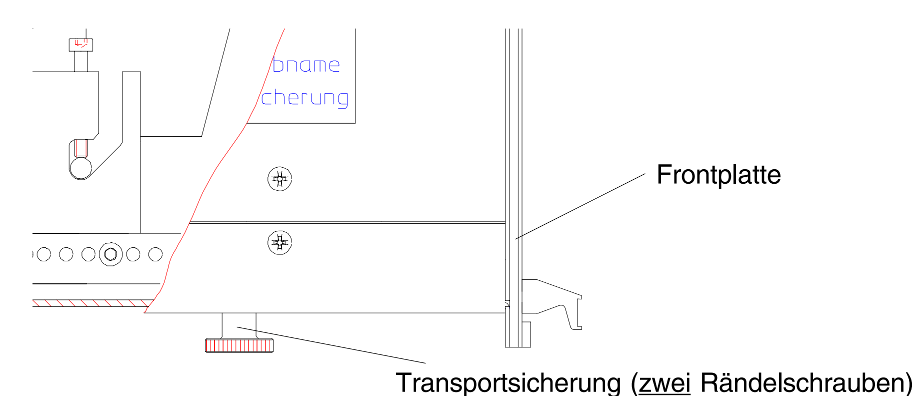


Bild 5-1a: Transportsicherung MLT 1 / ULCO
(Gehäuseseitenansicht, Ausschnitt)

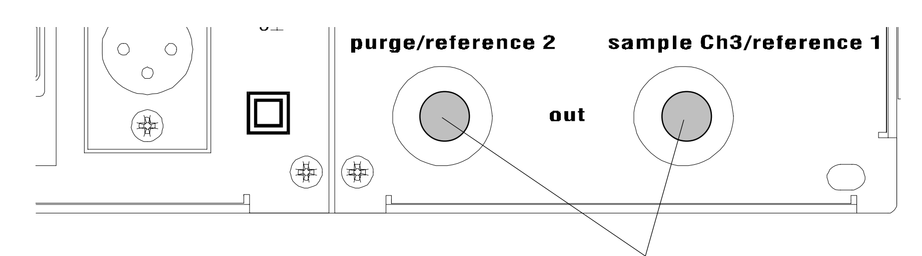


Bild 5-1b: MLT 1, Rückwand (Halterung Transportsicherung)



Bild 5-1c: MLT 2, Transportsicherung Photometeraufnahme

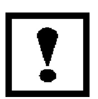
5.1 Aufstellungsort



Die in den einzelnen Betriebsanleitungen (Plattform, I/O-Karten) gemachten ergänzenden Angaben, Sicherheits- und Warnhinweise sind unbedingt zu beachten !



Die Geräte dürfen in explosiver Atmosphäre nicht ohne zusätzliche Schutzmaßnahmen betrieben werden !



Lufteintritt und Luftaustritt (Lüftungsschlitze) dürfen nicht durch Gegenstände oder Wände beeinträchtigt werden.

Der **Aufstellungsort** muß **trocken** und **frostfrei** sein. Das Gerät darf keiner direkten Bestrahlung durch Sonnenlicht oder Fluoreszenzlampen sowie keinen intensiven Wärmequellen ausgesetzt sein !



Die zulässige Umgebungstemperatur (siehe Kapitel 20. Techn. Daten) ist zu beachten ! Für unterdrückte Messbereiche des MLT 3 zur Reinstgasmessung sollte die Umgebungstemperatur zwischen 20 °C und 30 °C betragen.
BeI Aufstellung im Freien empfehlen wir den Einbau des Gerätes in einen Schutzschrank. Zumindest ist das Gerät (z. B. mit einem Schutzdach) gegen Regen schützen.

Die Geräte sind möglichst **in der Nähe der Messstelle** zu installieren, um Messwertverzögerungen durch lange Messgasleitungen zu vermeiden. Zur Verminderung der Ansprechzeit kann eine Messgaspumpe mit großer Förderleistung verwendet werden, wobei das Gerät dann im Bypass zu betreiben bzw. durch ein Überströmventil gegen zu hohen Durchfluss und zu großen Druckaufbau zu schützen ist (siehe Bild 5-2).

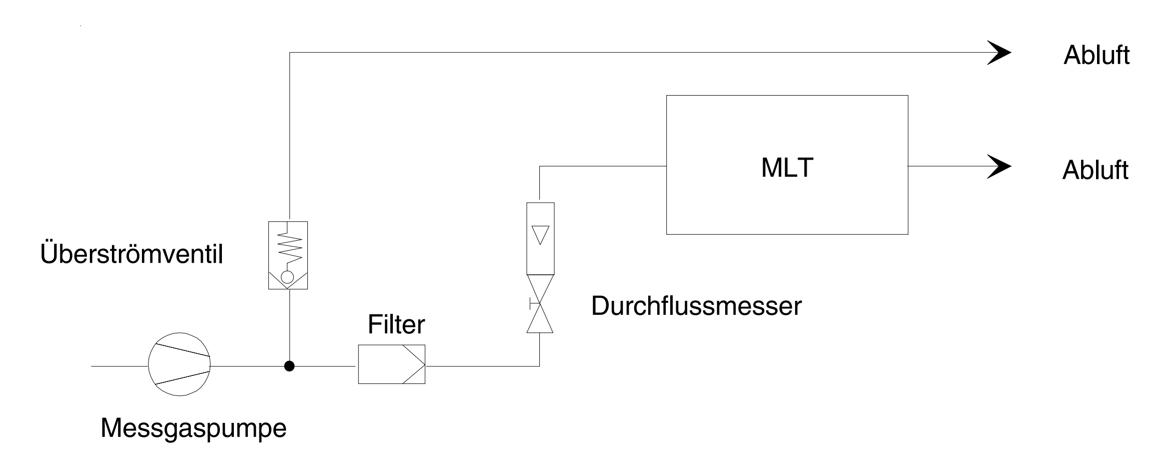
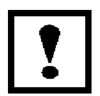


Bild 5-2: MLT im Bypass - Betrieb

5.2 Gasaufbereitung

Für den störungslosen Betrieb des Analysators ist die Aufbereitung des Gases von größter Wichtigkeit.



Alle Gase sind dem Gerät immer aufbereitet zuzuführen !
Beim Betrieb mit korrosiv wirkenden Messgasen ist sicherzustellen, dass keine die Gaswege schädigenden Bestandteile enthalten sind.

Das Gas muss folgende Bedingungen erfüllen:

Es muss
- ❏ trocken sein
- ❏ staubfrei sein
- ❏ frei sein von aggressiven Bestandteilen, welche für die in den Gaswegen verwendeten Materialien nicht verträglich sind (Korrosion).
- ❏ Druck- und Durchflusswerte müssen innerhalb der in den “Technischen Daten” angegebenen Werte liegen.
  Für unterdrückte Messbereiche sind konstanter Druck und konstante Temperatur (20 °C bis 30 °C) sehr wichtig.



Brennbare oder explosive Gasgemische dürfen dem MLT nicht ohne zusätzliche Schutzmaßnahmen zugeführt werden !

Bei der Analyse von Dämpfen ist zur Vermeidung von Kondensatanfall in den Gaswegen darauf zu achten, daß der Taupunkt des Gases wenigstens 10 °C unter der Umgebungstemperatur liegt.

Liegen eindeutige Angaben über die Messaufgabe und die Betriebsverhältnisse vor, können entsprechende Zusatzeinrichtungen angeboten bzw. empfohlen werden.

5.2.1 Staubfilter (Option MLT 3)

Optional können in den MLT 3 zwei Feinstaubfilter eingebaut sein (PTFE, Porenweite ca. 2 µm).

5.2.2 Messgaspumpe (Option MLT 3)

Optional kann in den MLT 3 eine Messgaspumpe (Förderleistung max. 2,5 l/min., freiblasend) eingebaut sein.



Nur für mobilen Einsatz des Gerätes geeignet !
Lebensdauer max. 5000 Betriebsstunden !

5.2.3 Drucksensor (Option)

Es besteht die Möglichkeit, in die Geräte einen Drucksensor (Regelbereich 800 - 1.100 hPa) einzubauen. Hiermit kann der aktuelle Luftdruck automatisch in den Messwert eingerechnet werden und somit die Druckabhängigkeit wesentlich verbessert werden (siehe Technische Daten).

5.2.4 Durchfluss

Der Durchfluss sollte zwischen 0,2 l/min. und max. 1,5 l/min. liegen !

Werkseitig wird ein konstanter Durchfluß von ca. 1 l/min. empfohlen.

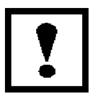


Bei paramagnetischer Sauerstoffmessung (PO_2), elektochemischer Sauerstoff-spurenmessung (TEO_2) und bei MLT 2 -Geräten zum Einsatz in explosions-gefährdeten Bereichen darf der Durchfluss max. 1 l/min. betragen !

In die Geräte kann optional ein Durchflusssensor (Messbereich 0 - 2 l/min., empfohlen 0,2 - 1,5 l/min.) eingebaut sein. Der Durchfluss kann dann über die LCD-Anzeige der Bedienfrontplatte angezeigt werden.
Zur Durchflusseinstellung kann im MLT 3 in dem optional eingebauten Filter eine Drossel integriert sein. Die Durchflusseinstellung erfolgt dann mittels eines Schraubendrehers.

5.3 Gasanschlüsse

Die Belegung ist jeweils gerätespezifisch. Alle Gasanschlüsse sind entsprechend beschriftet. Für MLT 1/3/4 befinden sich auf diese auf der Rückseite der Geräte, für MLT 2 auf der linken Unterseite des Gehäuses (bei Ansicht von vorn).



Gaseingang und Gasausgang dürfen nicht vertauscht werden !



Die **Abluftleitung** ist **fallend, drucklos, frostfrei** und gemäß den geltenden Emissionsvorschriften zu verlegen !

5.3.1 Standard

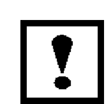
Je nach MLT-Ausführung sind folgende Anschlüsse vorhanden:

in = Gaseingang	out = Gasausgang
Channel 1 = Messkanal 1	Channel 2 = Messkanal 2
Channel 3 = Messkanal 3	reference = Referenzgas (Differenzmessung)
	purge = Spülgas (Gehäusespülung)

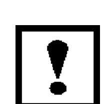
Sowohl die Messgaszuführung als auch die Nullgas- und Prüfgaszuführung erfolgen direkt über den entsprechenden Gaseingang. Die Prüfgasflaschen sind ordnungsgemäß aufzustellen.



Die für die jeweiligen Gase (Messgase und Prüfgase) und für Gasflaschen geltenden Sicherheitsbestimmungen sind zu beachten !



Das Spülgas (auch für EEx p Überdruckkapselung) muss aufbereitet sein:
Temperatur: Die Spüldgastemperatur sollte genauso hoch sein wie die Umgebungstemperatur des Gerätes, jedoch nicht niedriger als 20 °C und nicht höher als 35 °C! Ansonsten ist es vor Eintritt in das Gerät zu kühlen oder zu erwärmen!
Als Spülgas kann, in Abhängigkeit der Applikation und den Ex-Erfordenissen, Instrumentenluft/ synthetische Luft (staubfrei, ölfrei, frei von toxischen, korrosiven oder brennbaren Komponenten)oder Stickstoff (N_2) verwendet werden.



Bei Geräten mit TEO_2-Sensor sind Gasein- und -ausgänge werkseitig verschlossen, um den Sensor nicht ständig der Umgebungsluft auszusetzen. Längerer Luftkontakt kann zu einer Verlängerung derStartzeit, Leistungsminderung oder sogar zur Beschädigung am Sensor führen.
Die Blindkappen am Gasein- und Gasausgang erst entfernen bis alle Komponenten der Probenzuführung angeschlossen sind und das Gerät vollständig installiert ist.

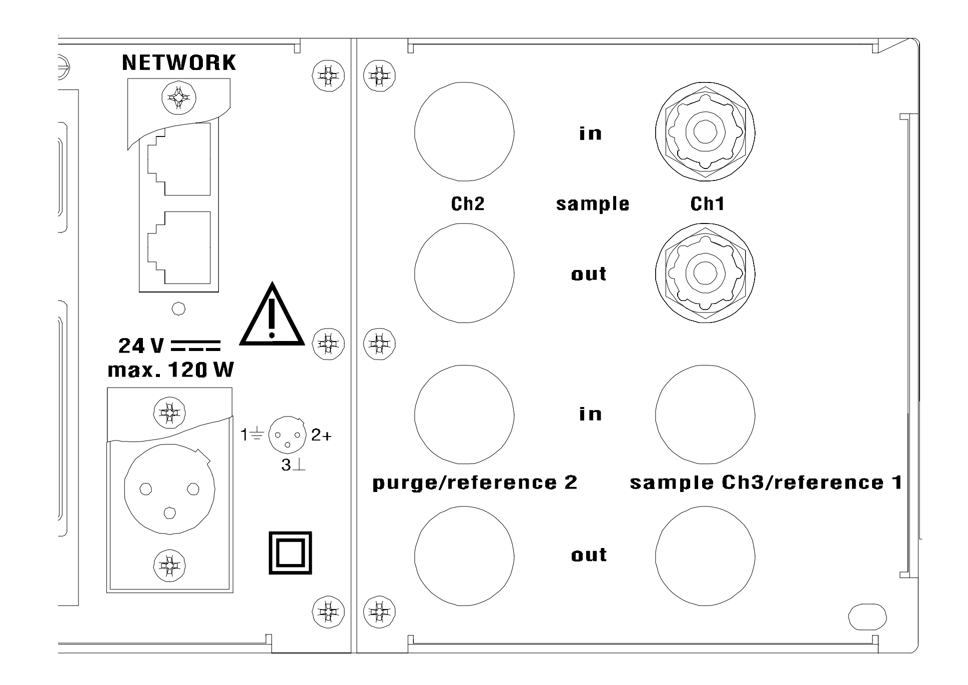


Bild 5-3a: MLT 1, Standardgasanschlüsse

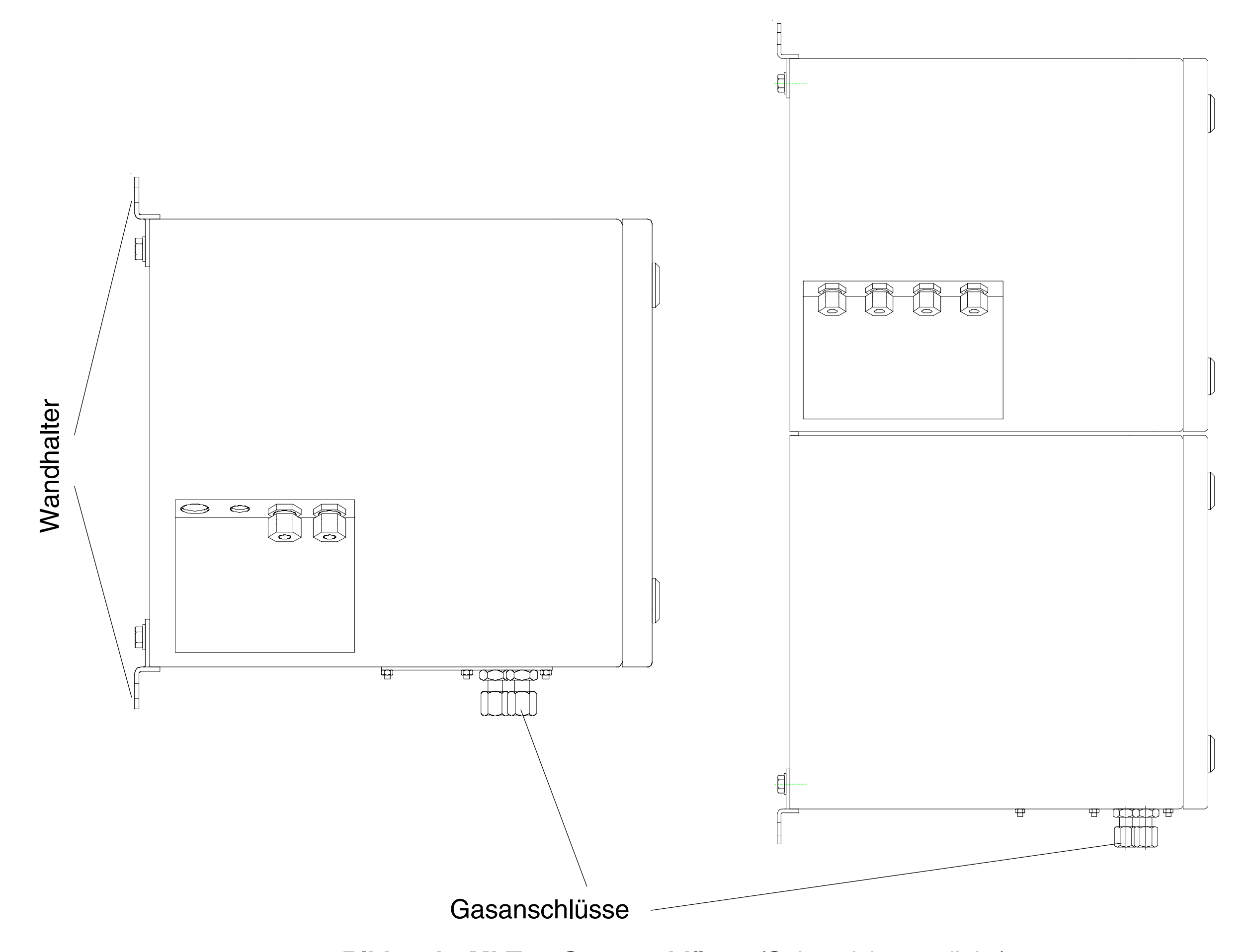


Bild 5-3b: MLT 2, Gasanschlüsse *(Seitensicht von links)*

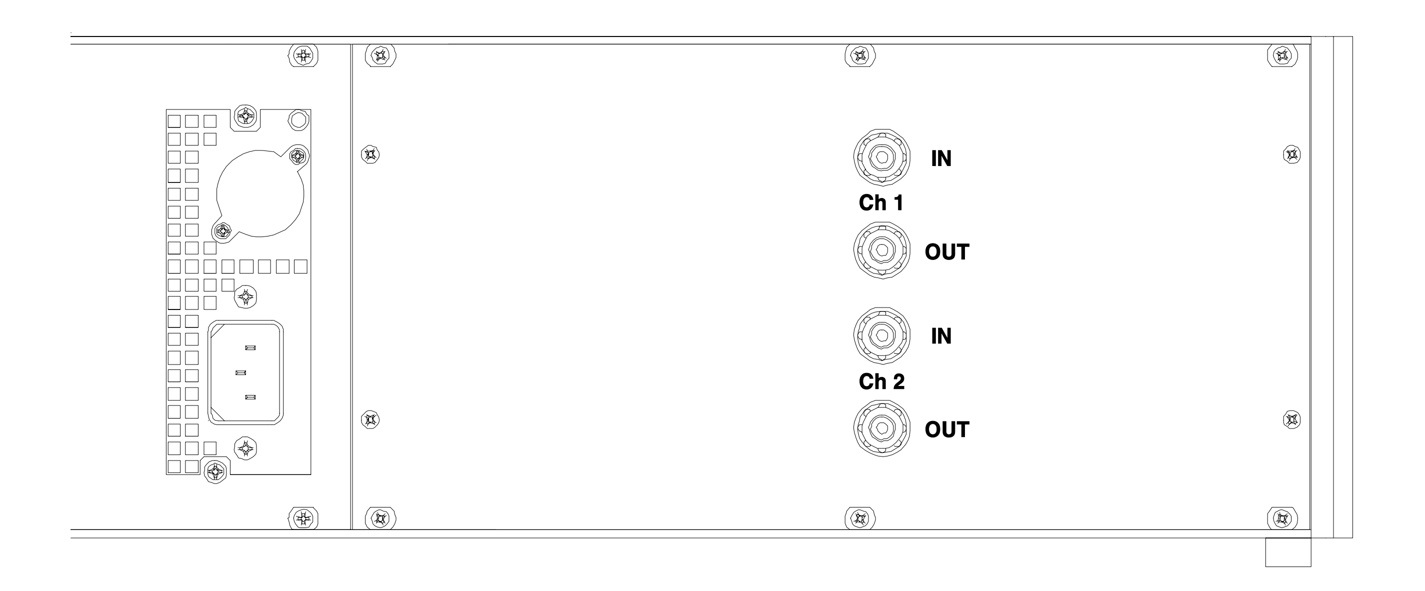


Bild 5-3c: MLT 3, Gasanschlüsse

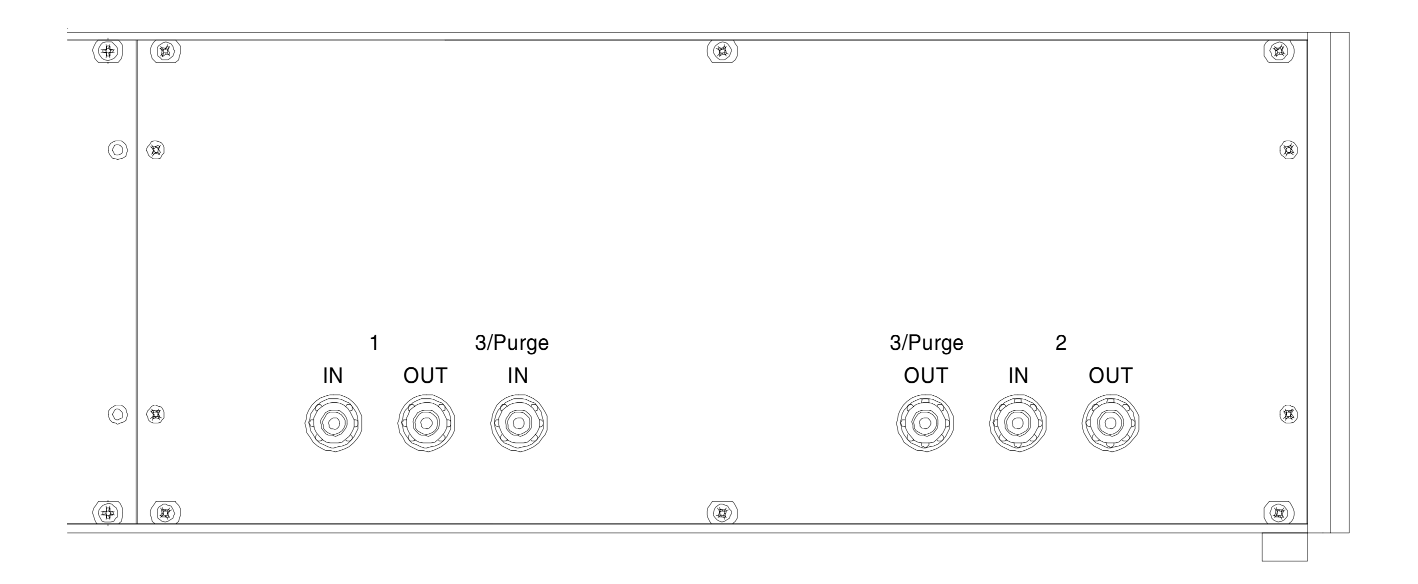
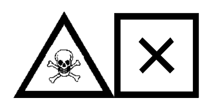


Bild 5-3d: MLT 4, Gasanschlüsse

5.3.2 Magnetventile (MLT 1 - Option) [in Vorbereitung]

Bei Betrieb mit optionalen Magnetventilen sind folgende Hinweise zu beachten:
Der Betrieb mit Magnetventilen ist bei Parallelverschlauchung der Gaswege nicht möglich.
Alle benötigten Gase sind mit einem Überdruck von 50 - max. 500 hPa an den entsprechenden Gaseingängen anzuschließen.
Die benötigten Prüfgasflaschen sind ordnungsgemäß aufzustellen.



Die für die jeweiligen Gase (Meßgase und Prüfgase) und für Gasflaschen geltenden Sicherheitsbestimmungen sind zu beachten !

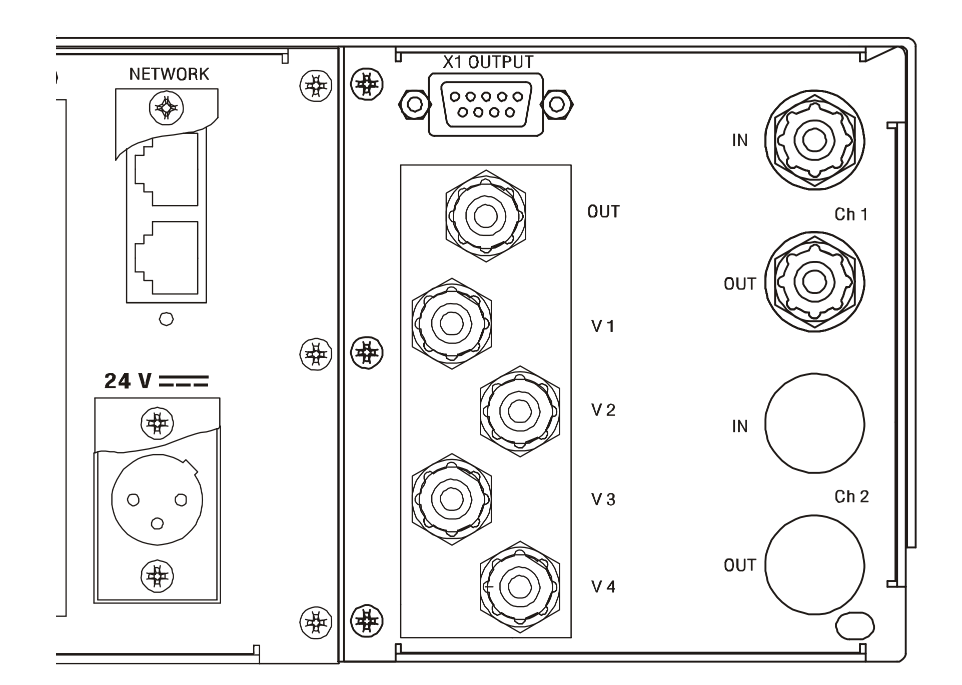


Bild 5-4: MLT 1, Gasanschlüsse mit Option Magnetventile
[in Vorbereitung]

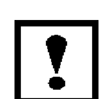
5.3.3 Spülgasanschlüsse des MLT 2 für Ex-Bereiche

Zum Anschluss des Spülgases an den MLT 2 verwiesen wir auf die Abbildungen 20-4 und 20-5. Ferner sind die Spezifikationen des Spülgases sowie die ergänzenden Sicherheits- und Warnhinweise der jeweiligen Betriebsanleitung und gerätespezifischen Abnahme für Überdruckkapselung (europäische Ex-Zone 2) bzw. EExp-geeignetes Spülsystem (europäische Ex-Zone 1, beide gemäß CENELEC, EN 50016) zu beachten !



Ein Überbrücken der Schutzeinrichtung darf nur durch eine entsprechend geschulte Person erfolgen, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist. Die geltenden gesetzlichen/behördlichen Vorschriften sind zu beachten !

Als Spülgas kann prinzipiell jedes Inertgas einschließlich Instrumentenluft, Stickstoff (N_2) oder Argon verwendet werden, sofern lediglich Spuren brennbarer Gase enthalten sind. Pressluft (trocken und ölfrei) ist das gebräuchliste Spülgas. Instrumentenluft/Pressluft darf jedoch nur bei der Messung nichtbrennbarer Gase als Spülgas verwendet werden. Stickstoff (N_2) aus Gasflaschen wird oftmals eingesetzt, wenn keine Pressluftversorgung vorhanden ist oder wenn brennbare Gase zu messen sind.



Das Spülgas (auch für EEx p Überdruckkapselung) muss aufbereitet sein:
Temperatur: Die Spülgastemperatur sollte genauso hoch sein wie die Umgebungstemperatur des Gerätes, jedoch nicht niedriger als 20 °C und nicht höher als 35 °C! Ansonsten ist es vor Eintritt in das Gerät zu kühlen oder zu erwärmen!
Als Spülgas kann, in Abhängigkeit der Applikation und den Ex-Erfordenissen, Instrumentenluft/synthetische Luft (staubfrei, ölfrei, frei von toxischen, korrosiven oder brennbaren Komponenten) oder Stickstoff (N_2) verwendet werden.

a) ATEX Anwendungen

Wir verweisen auf die ergänzenden ATEX-Anleitungen für Geräte in explosionsgefährdeter Umgebung.

b) **kontinuierliche Spülung** (CENELEC Ex Zone 1)

❍ Spülgas (Luft) am entsprechenden Spülgaseingang des BINOS® 100 F (Ø 10/8 mm Schlauchverschraubung, optional 1/2"-Anschluss, siehe Bild 27-4) anschließen !
Der Spülgasausgang hat Drucklos drucklos über eine Ø 14/12 mm Schlauchverschraubung zu erfolgen.

❍ Das Spülgas (Luft) muss einen mit Überdruck von 1,006 hPa (6 mbar, 0,09 psig) zur Verfügung stehen, was einen Durchfluss von ca. 100 l/min. (212 scfh) ergibt.
Dies führt im Gehäuse zu einem Überdruck von ca. 2,6 hPa (1,04 inch H_2O).

(Dies ist ein Beispiel zur Messung von Wasserstoff (H_2) bei kontinuierlicher Verdünnung auf 1/4 UEG und einem Messgasdurchfluss von max. 1 l/min. max., gemessen in einem 2-teiligen Gehäuse. Standardgehäuse (einteilig) oder andere Messgase erfordern andere Spülgasströme, die jeweils gesondert zu ermitteln sind.)



Der Druck innerhalb des Gehäuses darf während des normalen Betriebes 5 hPa, für kurze Zeit (bis max. 1/2 Stunde) 10 hPa nicht überschreiten !

c) Z-Spülung für CSA-C/US Ex-Zone 2 (nicht-brennbare Atmosphäre)



Dieses Gerät ist nicht zur Messung brennbarer Gase bestimmt !
Das Zuführen brennbarer Gase in dieses Gerät kann zu Explosion, schweren Verletzungen, Tod sowie zu erheblichen Sachschäden führen !
Zur Messung brennbarer Gase Hersteller kontaktieren !

Die Z-Spülung ist zum Schutz gegen das Eindringen brennbarer Gehäuse von aussen in das Gehäuse augelegt. Diese Spülung bietet keinen Schutz bei Freisetzung im Messgas enthaltener brennbarer Gase durch eventueller Leckagen der Gaswege.

❍ Spülgas (Luft oder N_2) am entsprechenden Spülgaseingang des MLT 2 (1/2"-Anschluss, siehe Bild 20-6) anschließen !
Der Ausgang erfolgt über einen 3/8"-Anschluss mit gerätespezifischer Drossel.

❍ Das Spülgas (Luft) muss einen mit Druck von 5.000 hPa abs. (4 bar, 58 psig) zur Verfügung stehen, was zu einem Durchfluss von ca. 26 l/min. (55 scfh) führt.
Bei diesem Durchfluss wird das Gehäuse in 11 Minuten ca. 5 mal komplett gespült.

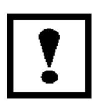
Nach 11 Minuten ist das Spülgasdruck auf einen Überdruck von 1.350 hPa abs. (350 mbar, 5,1 psig) zu reduzieren, was einen Durchfluss von ca. 8,5 l/min. (18 scfh) ergibt.
Dies führt im Gehäuse zu einem Überdruck von ca. 0,6 hPa (0,24 inch H_2O).



Der Druck innerhalb des Gehäuses darf während des normalen Betriebes 5 hPa, für kurze Zeit (bis max. 1/2 Stunde) 10 hPa nicht überschreiten !

5.3.4 MLT 3 zur Reinstgasmessung

Die erforderlichen Gasanschlüsse sind je nach Geräteausführung belegt und beschriftet (siehe Kapitel 5.3 und 1.2).
Verschiedene Möglichkeiten der internen und externen Verschlauchung sind in Bild 1-18 dargestellt.



Wegen des internen Druckreglers wird sowohl für Messgas als auch für Null-/Prüfgas ein möglichst kontanter Gaseindruck (± 70 hPa oder ±1 psig) zwischen 1.500 hPa bis 3.000 hPa (20 to 43 psig) benötigt.

Der Gasausgang befindet sich bei allen geräteausführungen auf der Rückseite des Gerätes (siehe Kapitel 1.2 und 1.3.1).

a) Geräte mit Magnetventilblock

Der Anschluss von Messgas, Nullgas und Prüfgas erfolgt an den Gasanschlüssen auf der Geräterückseite (Bild 1-7b und 5-5). Der gemeinsame Ausgang des Ventilblocks wird dann in Edelstahl-Verrohrung auf den eigentlichen Messgaseingang des Analysators geführt (siehe Bild 1-18a).

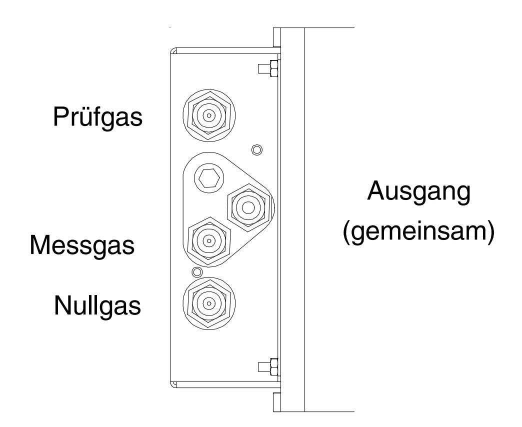


Bild 5-5: Magnetventilblock MLT 3 (Reinstgasmessung) *(Seitenansicht)*

b) Geräte mit manuellem 4/2-Wege-Umschalthahn

Der Anschluss von Messgas, Nullgas und Prüfgas erfolgt an den Gasanschlüssen auf der Geräterückseite (Bild 1-7b). Von hier werden die Gase dann in Edelstahl-Verrohrung auf den Umschalthahn geführt (siehe Bild 1-18c).

c) Geräte mit Schnellschlusskupplung

Der Anschluss des Messgases erfolgt an der Schnellschlusskupplung auf der Vorderseite des Gerätes (Bild 1-4b). Das Messgas wird dann in Edelstahl-Verrohrung entweder auf den 4/2-Wege-Umschalthahn (Fig. 1-4b) oder durch das Gerät über einen Gasanschluss auf der Rückseite auf den Messgaseingang des Magnetventuilblockes geführt (siehe Bild1-18b).
Alle anderen Gasanschlüsse sind wie unter 5.3.1 und 1.3.1 beschrieben ausgeführt.

5.4 Ergänzende Hinweise für MLT 2 (Feldgehäuse)

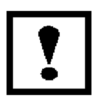
Alle Komponenten des MLT 2sind in ein Schutzgehäuse mit der Schutzart IP 65 (gemäß DIN EN 60529) bzw. NEMA 4/4X eingebaut. Dieses Feldgehäuse ist zur Wandmontage ausgelegt und mit einer Impact-gestesteten Frontplatte (gemäß CENELEC, EN 50014) ausgestattet.
Optional können die Elektronik und die Photometer/Sensoren in zwei getrennten Gehäusen untergebracht werden.
Zur Installation in explosionsgefährdeten Bereichen kann der MLT 2 mit einer magnetisch bedienbaren Frontplatte (seperate Anleitung) oder einer eigensicheren Frontplatte (in Kombination mit der Leiterkarte EXI01) ausgestattet sein. Optional sind eigensichere Ein-/Ausgänge und/ oder Ex-sichere Relais lieferbar (Kapitel 21.6). Für die europäische Ex-Zone 2 ist eine einfache Überdruckkapselung (gemäß CENELEC, EN 50016) vorgesehen. Ein EExp-geeignetes Spülsystem für die europäische Ex-Zone 1 (gemäß CENELEC, EN 50016) oder "Z-Spülung" zur Messung von nicht-brennbaren Gasen in explosionsgefährdeten Bereichen (gemäß CSA-C/US für die nordamerikanische Ex-Zone 2) sind weitere Optionen. Für ATEX-Anwendungen verweisen wir auf die seperate Anleitung.



Wir verweisen auf die ergänzenden ATEX-Anleitungen für Geräte in explosions gefährdeter Umgebung.
Die in den Betriebsanleitungen zu Spülsystemen wie z. B. Überdruckkapselung sowie die in den Sicherheitshinweisen dieser Anleitung (insbesondere in Kapitel 5. angegebenen ergänzenden Sicherheits- und Warnhinweise sind unbedingt zu beachten !

5.4.1 Wandmontage

Das Gehäuse ist für eine Wandmontage ausgelegt (Befestigungspunkte siehe Bild 5-6).



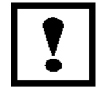
Anwendungen für Ex-Zone 1 und Ex-Zone 2 benötigen zusätzlichen Platzbedarf für sicherheitsrelevante Komponenten (siehe Bild 20-4, 20-5 und 20-6).



Wegen des hohen Gewichtes des Feldgehäuse MLT 2 (ca. 30 - 35 kg) ist das Gehäuse mit mindestens 2 Personen zu heben bzw. zu tragen. Für einen leichteren Transport kann ein entsprechend geeigneter Wagen verwendet werden.



Halte-/Tragepunkte des MLT 2 sind entsprechend markiert !
Zum Transport zeigen die Markierungen nach unten ! Auf keinen Fall sind die Anbauten eines optionalen "Spülsystems" als Tragegriff verwenden !



Nur für das Gewicht des MLT 2 geeignete Dübel und Schrauben verwenden!
Die Wand muss tragfähig genug sein, um das Gewicht des MLT 2 zu halten!

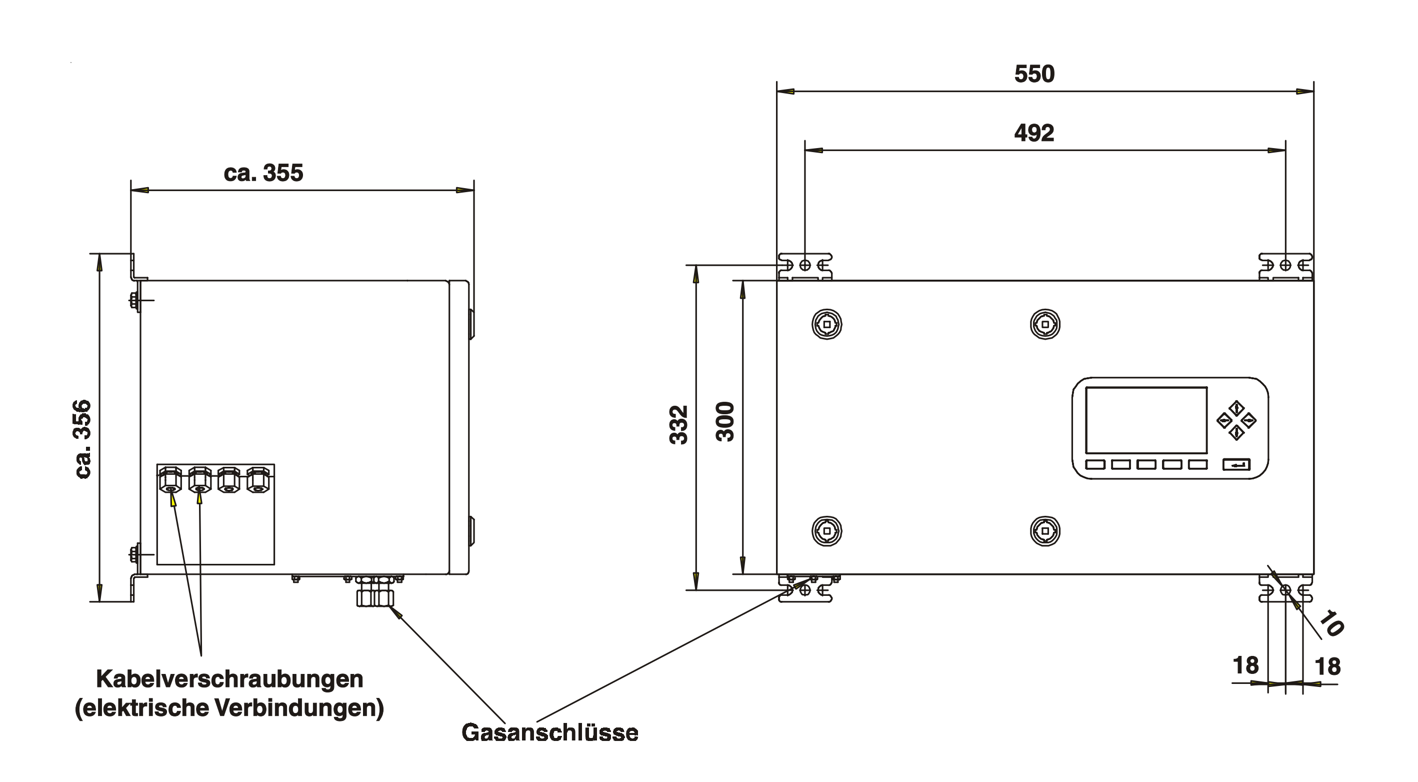


Bild 5-6a: Maßskizze / Bohrbild MLT 2 Standardgehäuse *[alle Angaben in mm]*

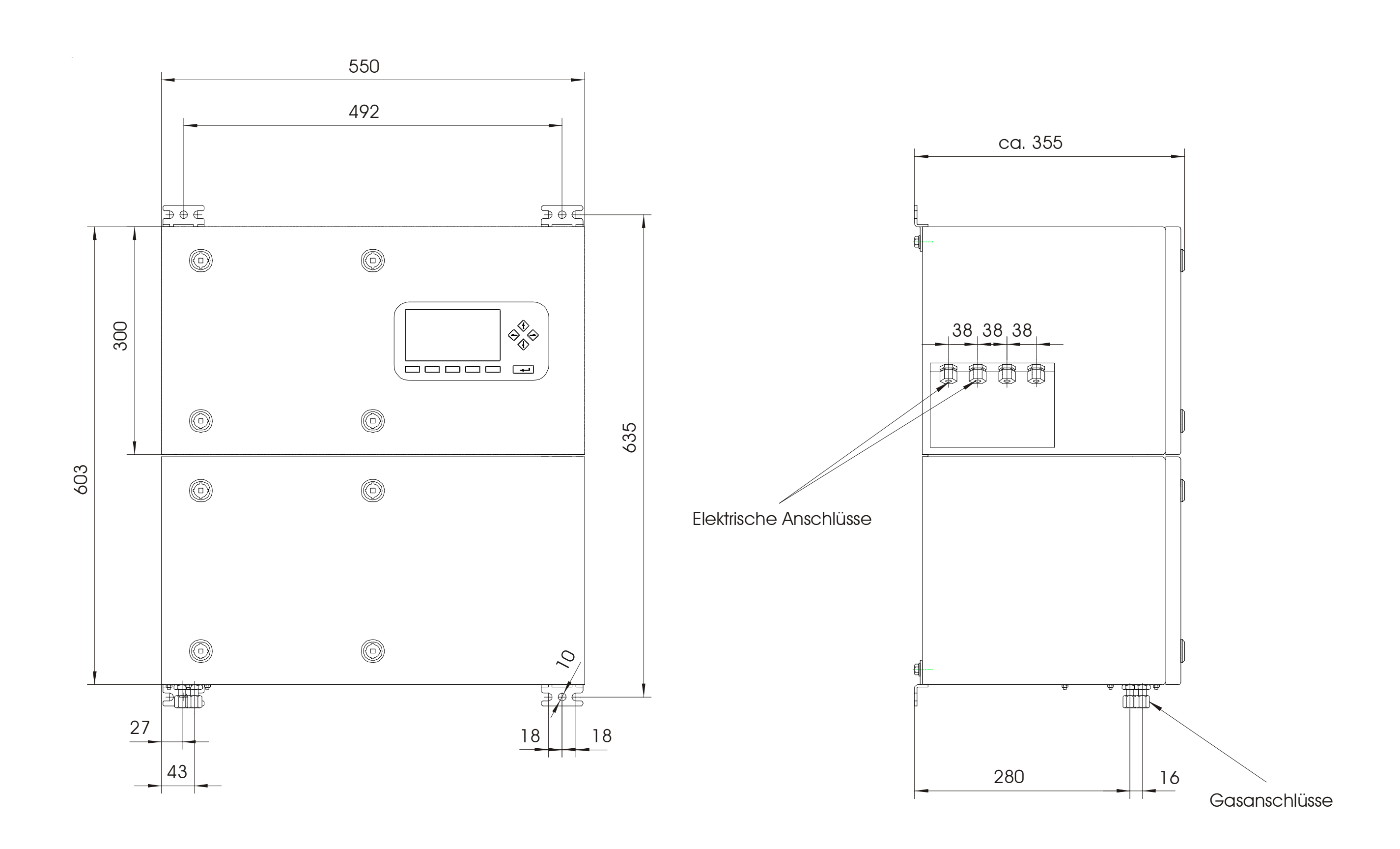


Bild 5-6b: Maßskizze / Bohrbild MLT 2 Doppelgehäuseausführung *[alle Angaben in mm]*

5.4.2 Elektrische Anschlüsse



Bei allen Arbeiten am Gerät Sicherheitshinweise beachten !



Um für das Feldgehäuse MLT 2 die Schutzart IP 65 einzuhalten, ist zu gewährleisten, daß auch die PG-Verschraubungen mit durchgeführten Kabeln dicht sind ! Die zulässigen Kabelaußendurchmesser betragen 7-12 mm !

a) Netzversorgung

Der Analysator ist für eine Betriebsspannung von 230 V AC bzw. 120 V AC, 47-63 Hz ausgelegt. Als internes Netzteil (mit manueller Umschaltung zwischen 230/120 VAC) ist entweder ein Netzteil vom Typ SL5 oder vom Typ SL10 eingebaut.

❍ Gehäuse (Frontplatte) öffnen (siehe 15.4).

❍ Netzzuleitung über PG-Verschraubung (Bild 5-7/Bild 5-6b) in das Gehäuseinnere führen. L und N mittels Flachsteckhülsen (6,3x0,8) an dem Netzfilter anschließen (Bild 5-9). PE mittels Ringkabelschuh an dem linken Erdungsbolzen anschließen (Bild 5-9). Alternativ erfolgt der Anschluss der Netzzuleitungüber Klemmen (Bild 5-9).





Netzspannungsangabe auf Typenschild (Innenseite Fronttür) mit örtlicher Netzspannung vergleichen ! Schalterstellung für Eingangsspannung des Netzteils mit örtlicher Netzspannung vergleichen (Bilder 20-8, 20-9 und 5-8) !
Der Analysator MLT 2 (Feldgehäuse) besitzt keinen Schalter mit Trennfunktion. Vom Betreiber ist daher in der Gebäudeinstallation ein Schalter oder Leistungsschalter vorzusehen. Dieser muß in der Nähe des Gerätes angebracht, durch den Benutzer leicht erreichbar und als Trennvorrichtung für den Analysator gekennzeichnet sein.

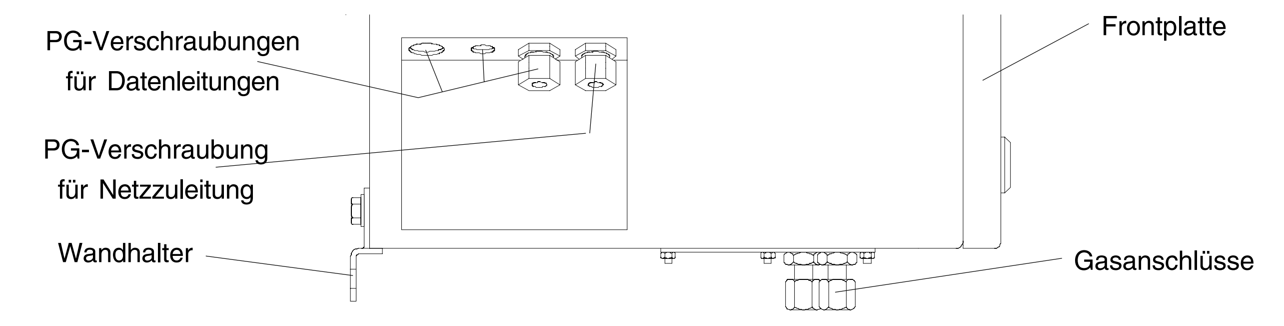


Bild 5-7: MLT 2, PG-Verschraubungen für Kabelzuleitung *(Seitensicht von links)*

b) optionale Datenleitungen

Hierzu zählen analoge Ausgänge, digitale Ein-/Ausgänge und serielle Schnittstellen.

❍ Gehäuse (Frontplatte) öffnen (siehe 15.4).

❍ Kabel über PG-Verschraubungen (Bild 5-6/5-7) in das Gehäuseinnere führen.
Der Anschluss der Kabel erfolgt an entsprechenden Klemmleisten (Bild 5-8 und 5-9).
Zur Klemmenbelegung siehe Kapitel 21.).



Für den Analysator MLT 2 müssen Kabel zur externen Datenverarbeitung doppelt gegen Netzspannung isoliert sein !
Um die elektromagnetische Verträglichkeit zu gewährleisten, sind nur geschirmte Signalleitungen zu verwenden.
Die Montageschritte in Kapitel 5.4.2 c sind zu beachten.



Alle nicht verwendeten Kabeldurchführungen müssen mit zugelassenen Stopfen verschlossen werden (Sachnr. ETC00791 oder gleichwertig, siehe Bild 5-11).
Nicht verwendete Montagebohrungen für Kabeldurchführungen sind mit zugelassenen Verschlussschrauben zu verschliessen (Sachnr. ETC 000790 oder gleichwertig, siehe Bild 5-11).

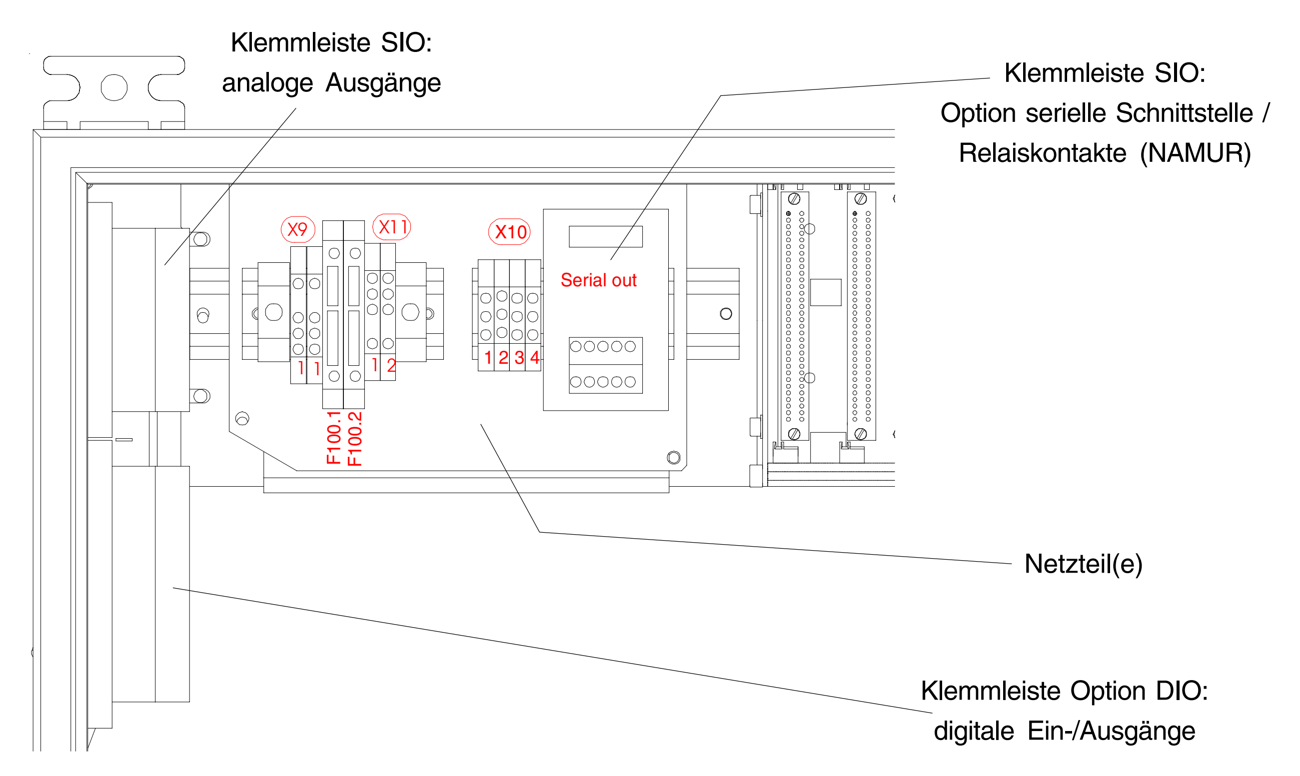


Bild 5-8: MLT 2, Anschluss Datenleitungen
Innenansicht von vorn (Ausschnitt, ohne Fronttür)

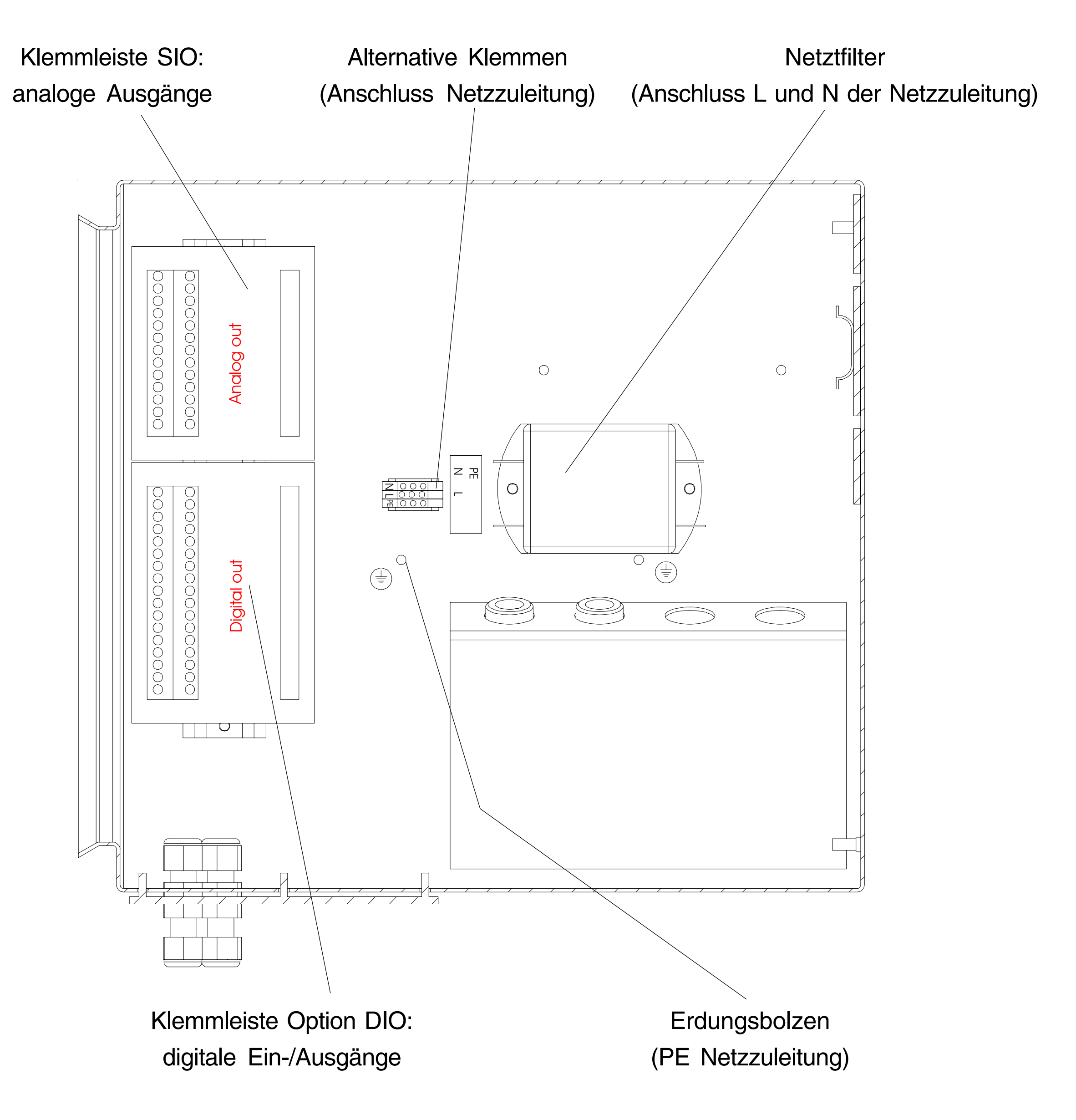


Bild 5-9: MLT 2, Anschluss Datenleitungen / Netzzuleitung
Innenansicht linke Seitenwand

c) Montageanleitung für Kabeleinführungen



1. Kabel abisolieren.
2. Schirmgeflecht freilegen.



3. Kabel durch Überwurfmutter führen und in Klemmeinsatz einführen.
4. Schirmgeflecht über Klemmeinsatz stülpen. Das Schirmgeflecht muss den O-Ring um ca. 2 mm überdecken.



5. Klemmeinsatz in Zwischenstutzen stecken und Verschraubung montieren.

Bild 5-10: Montageanleitung für Kabeleinführungen mit geschirmten Kabeln



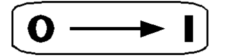
ETC00791
Verschlussstopfen für Kabeldurchführung



ETC00790
Verschlussschraube für Montagebohrung

Bild 5-11: Verschlussstopfen für Kabeldurchführung / Verschlussschraube für Montagebohrung

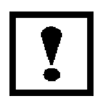
6. Einschalten





Die Sicherheitshinweise sind unbedingt zu beachten !
In den einzelnen Betriebsanleitungen von Plattform, MLT sowie Erweiterungskarten gegebene Anweisungen in Bezug auf Handhabung, Konfiguration und Bedienung sind unbedingt zu beachten !

Nach einwandfreier Aufstellung bzw. Wandmontage unter Berücksichtigung der allgemeinen Hinweise unter 5. können Sie das Gerät einschalten.
Das Gerät wird durch Herstellen der erforderlichen Versorgungsspannung eingeschaltet.

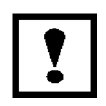


Für MLT-Analysatoren:
Alle über das Netzwerk angeschlossenen Module sind vor dem Einschalten des Analysators einzuschalten. Netzwerkterminierung beachten (siehe Kapitel 1.4)!

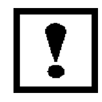
Nach dem Einschalten führen die Geräte einen Funktionstest durch.
Alle beim Einschalten über das Netzwerk an einen Analysator / Plattform angeschlossenen und eingeschalteten Module werden von der Software automatisch in das System eingebunden.

Nähere Informationen über die einzelnen Bildschirmanzeigen während des Einschaltens sind der jeweiligen Softwarebeschreibung zu entnehmen.

Die Wartezeit nach dem Einschalten bis zur Betriebsbereitschaft beträgt, je nach eingebautem Detektor und Thermostatisierung, 15 bis 50 Minuten!



Für MLT 3 zur Gasreinheitsmessung mit unterdrücktem Messbereich von 98 - 100 % CO_2 empfehlen wir das Aufwärmen des Analysators über Nacht und Durchführen eines Abgleiches am nächsten Morgen!



Für Analysatoren mit TEO_2 -Sensor:
Nach dem Einbau eines neuen Sensors oder dem erstmaligen Start des Analysators kann es bis zu acht Stunden dauern, bis der Analysator für den untersten Messbereich frei gespült ist.

6.1 MLT 1 / MLT 4

Die Geräte sind für für eine Betriebsspannung von 24 V DC (± 5 %) ausgelegt.

6.1.1 MLT 1 - Geräte, Plattformeinbau

Für diese Module erfolgt die Spannungsversorgung sowie der Netzwerkanschluss über die Plattform. Das Modul ist hierzu entsprechend in die Plattform einzubauen (siehe Punkt 4.3 der Plattformanleitung).

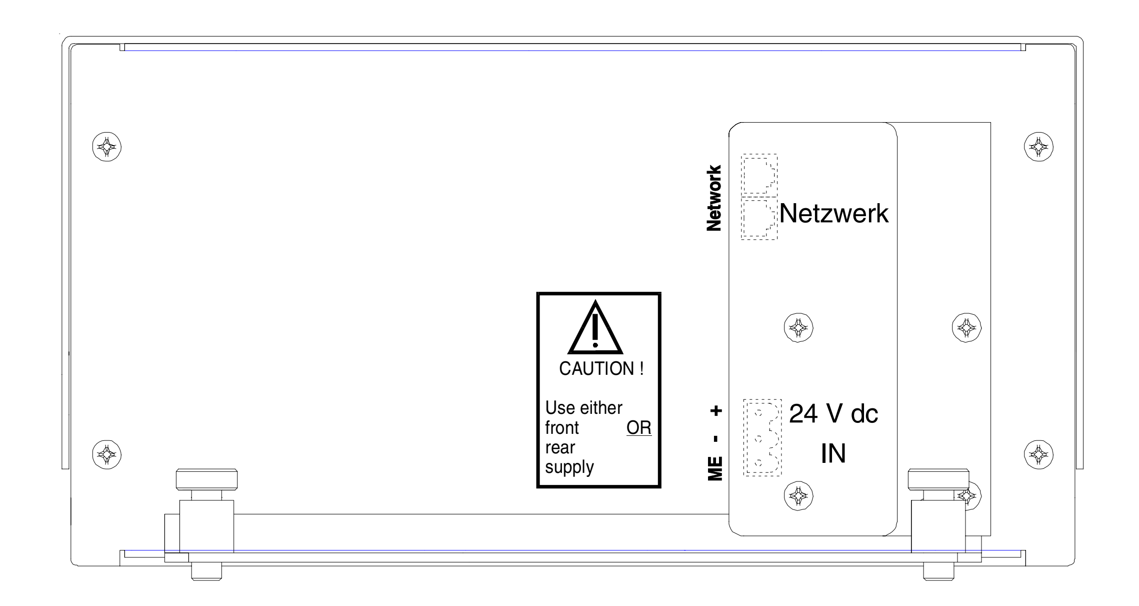
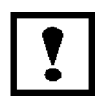


Bild 6-1: MLT 1 - Analysenmodul (Plattformeinbau), Frontplatte, Frontansicht



Vor Inbetriebnahme auf richtige Polung achten !

Das Einschalten erfolgt durch Einschalten der NGA-Plattform.



Das Analysenmodul (A) [externe Aufstellung oder Plattformeinschub] darf nicht gleichzeitig von der Frontseite und der Rückseite versorgt werden !
Die Versorgung hat bei Plattformeinbau nur von der Frontseite, bei externer Aufstellung nur von der Rückseite zu erfolgen !
Zur Einhaltung der CE-Konformität sind die frontseitigen Anschlüsse bei externer Aufstellung unbedingt mit der mitgelieferten Blindplatte abzudecken !

6.1.2 MLT 1 - Geräte, extern / MLT 4

Die 24 V - Gleichspannung wird über einen 3-poligen Rundsteckverbinder (XLR) angeschlossen. Die Spannungsversorgung hat über die Option VSE 2000, UPS 01 T, DP 157, SL5, SL10 oder ein gleichwertiges Netzteil zu erfolgen.

❍ Verbindung zwischen Netzteil und MLT (Bild 6-2, Stecker 24 V DC) herstellen.



Vor Inbetriebnahme auf richtige Polung achten (Bild 21-1)!

❍ Verbindung zwischen Netz und Netzteil herstellen.



Sicherheitshinweise des Netzteilherstellers beachten !

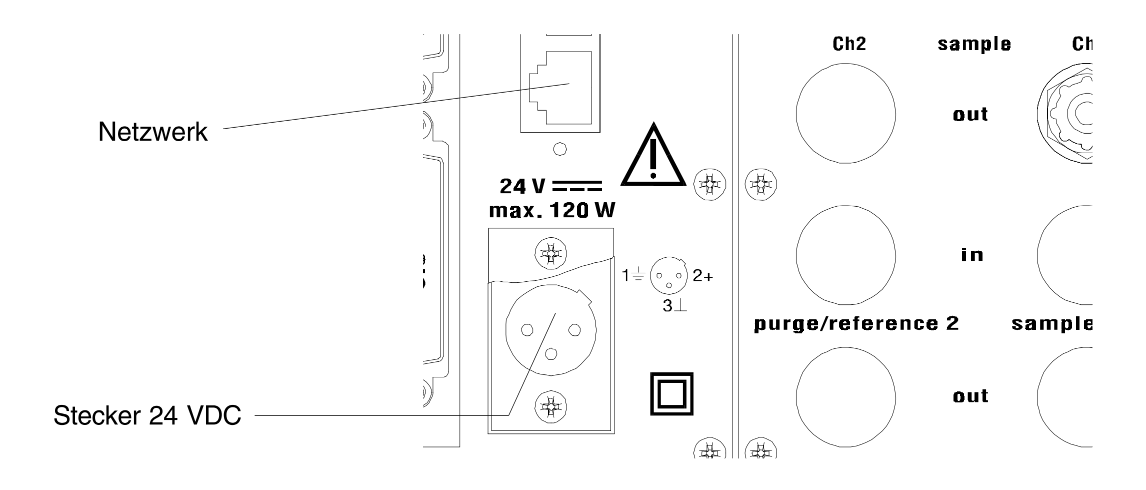


Bild 6-2a: MLT 1, Spannungsversorgung

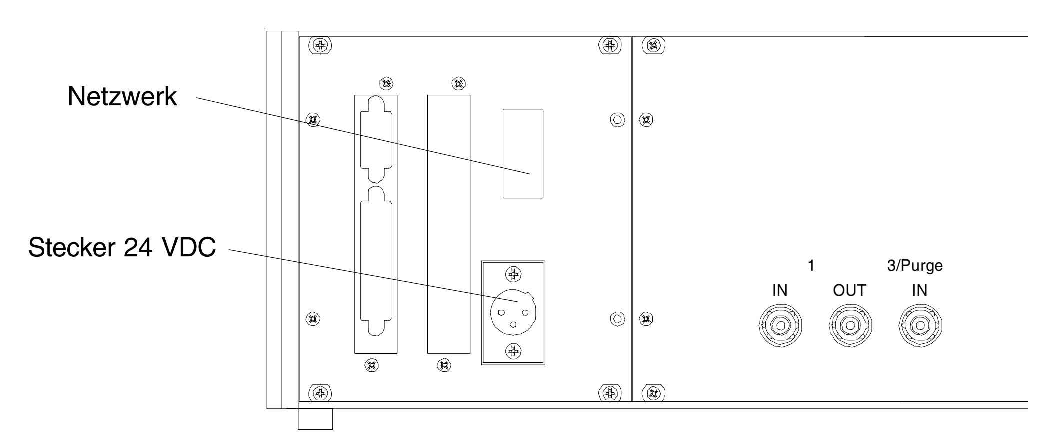


Bild 6-2b: MLT 4, Spannungsversorgung

6.2 MLT 3

Der Analysator verfügt über ein internes Netzteil mit “autoranging” und ist für eine Betriebsspannung von 230 V AC bzw. 120 V AC , 47-63 Hz ausgelegt.



Vor Inbetriebnahme Netzspannungsangabe auf Typenschild mit örtlicher Netzspannung vergleichen !
Die Steckdose muss nahe zum Gerät angebracht und leicht zugänglich sein.

❍ Verbindung zwischen Netz und internem Netzteil (UPS 01 T) herstellen (siehe Bild 6-3, Stecker AC).

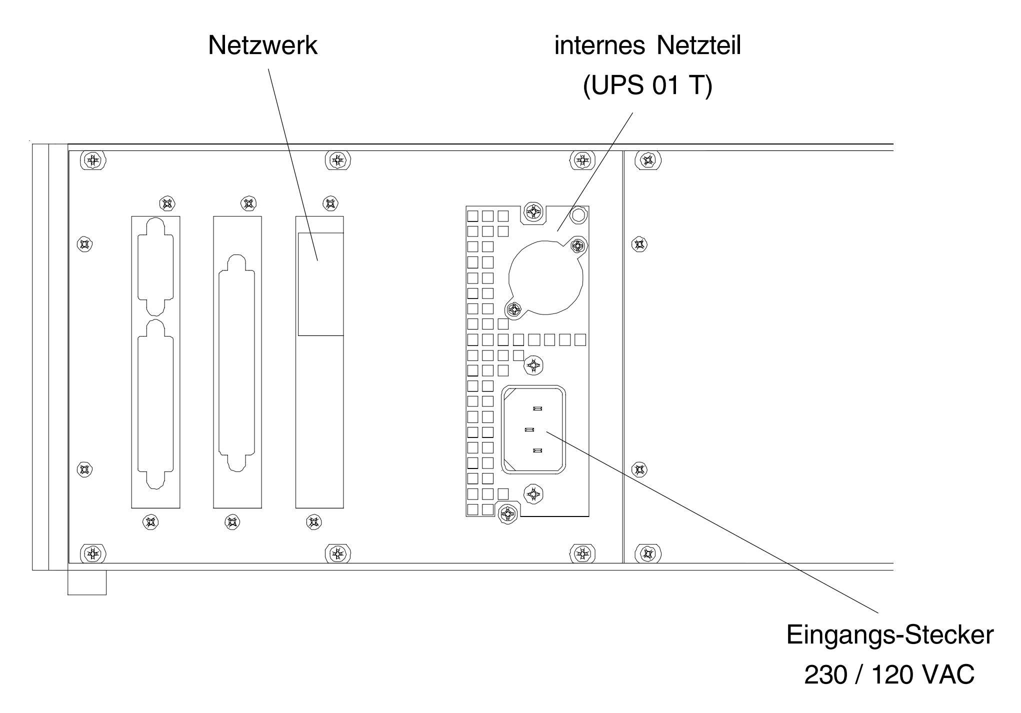


Bild 6-3: MLT 3, Spannungsversorgung

6.3 MLT 2

Der Analysator ist für eine Betriebsspannung von 230 V AC bzw. 120 V AC, 47-63 Hz ausgelegt. Als internes Netzteil (mit manueller Umschaltung zwischen 230/120 VAC) ist ein Netzteil vom Typ SL5 oder SL10 eingebaut (siehe auch Kapitel 20. Technische Daten).

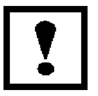
.

Nach einwandfreier Aufstellung bzw. Wandmontage unter Berücksichtigung der allgemeinen Hinweise, insbesondere Punkt 5., 5.3 und 5.4, können Sie das Gerät durch Herstellen der Netzversorgung einschalten.

7. Messen /Abgleich/ Ausschalten

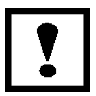
7.1 Messen

Um die Konzentration des zu messenden Gases bestimmen zu können, ist den Geräten das Messgas entsprechend zuzuführen.



Einschaltvorgang unbedingt beachten (Kapitel 6.)!

❍ Messgas über den entsprechenden Gaseingang aufgeben (siehe 5.).



Für MLT 3 zur Gasreinheitsmessung sollte die Messgastemperatur der Umgebungstemperatur des Analysators entsprechen!

❍ Zulässigen Durchfluss einstellen.

Vor einer Messung sollten Sie jedoch:

❏ die gewünschten MLT-Parameter eingeben (siehe Softwarebeschreibung)

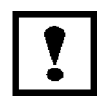
❏ einen Geräteabgleich durchführen (siehe Kapitel 7.2).

Hinweis für Analysatoren mit elektrochemischem EO_2 Sensor!
Aufgrund ihres Messprinzips erfordern die elektrochemischen O_2-Zellen einen Mindest-Eigenbedarf an Sauerstoff. Eine dauerhafte Beaufschlagung der Zellen mit sauerstoffarmem oder gar sauerstofffreiem Gas führt zu einer reversiblen Verstimmung ihrer O_2-Gasempfindlichkeit. Das Ausgangssignal wird instabil; die Ansprechzeit bleibt jedoch unbeeinflusst.
Zur Aufrechterhaltung einer fehlerfreien Messung müssen die elektrochemischen O_2-Zellen kontinuierlich mit einer Mindest-O_2-Konzentration von etwa 0,1 Vol.-% beaufschlagt werden. Es wird empfohlen, die Zellen gegebenenfalls im Intervallbetrieb zu nutzen, sie also in Messpausen mit Raumluft (staubfrei, aber nicht getrocknet) zu beströmen.
Ist eine Unterbrechung der Sauerstoffzufuhr für eine Dauer von mehreren Stunden oder Tagen erforderlich, so muss die O_2-Zelle unter Umständen regeneriert werden (eintägige Beströmung mit Raumluft unter Normalbedingungen). Eine kurzzeitige Beströmung der Zellen mit Stickstoff (weniger als 1 h) wie z.B. für die Dauer des Nullpunkt-Abgleichs hat keinen Einfluss auf ihre Messeigenschaften.

Hinweis für Analysatoren mit elektrochemischem TEO_2 Sensor!
Die Gasein- und -ausgänge sind werkseitig verschlossen, um den Sensor nicht ständig der Umgebungsluft auszusetzen. Längerer Luftkontakt kann zu einer Verlängerung der Startzeit, Leistungsminderung oder sogar zur Beschädigung am Sensor führen.
Die Blindkappen am Gasein- und Gasausgang erst entfernen bis alle Komponenten der Probenzuführung angeschlossen sind und das Gerät vollständig installiert ist.

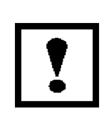
7.2 Abgleich

Um korrekte Messergebnisse zu erhalten, sollte (als Standard) wöchentlich ein Null- und ein Empfindlichkeitsabgleich durchgeführt werden. Einem Empfindlichkeitsabgleich sollte immer ein Nullabgleich vorausgehen. Andere Intervalle sind möglich.



Der MLT 1 ULCO und MLT 3 für Gasreinheitsmessungen erfordern einen täglichen Abgleich! Andere weitaus längere Intervalle sind applikationsabhängig (siehe. Bericht zur TÜV-Eignungsprüfung mit verlängertem Kalibrierintervall)!

Hierzu sind dem Analysator die benötigten Prüfgase über den jeweiligen Gaseingang (s. Kapitel 5.3) drucklos mit dem selben Durchfluss wie das Messgas (empfohlen: ca. 1 l/min) zuzuführen!



Für den MLT 3 mit unterdrückten Messbereichen für Gasreinheitsmessungen wird ein Eingangsdruck von 1.500 bis 3.000 mbar (Standardfestlegung) notwendig. Dies betrifft den Messgas-, Nullgas- und Prüfgasdruck gleichermassen aufgrund einer internen Druckregelung am Messgaseingang (notwendig für konstanten Durchfluss). Abweichende Eingangsdrücke - s. Auftragsbestätigung!

❑ Weitere Hinweise zum korrekten Abgleich und zur Durchführung: s. Softwarebeschreibung!

Allgemeine Hinweise!
Der MLT kann je Messkanal mit bis zu vier unterschiedlichen Messbereichen ausgestattet sein. Daraus ergibt sich prinzipiell die Möglichkeit, die Empfindlichkeit der einzelnen Messbereiche gemeinsam (Standard) oder separat abzugleichen.
Der Nullgasabgleich wird für alle Messbereiche eines Messkanals gemeinsam durchgeführt. Es kann allerdings ein Off-Set, d.h. ein von Null abweichender Wert vorgegeben werden, wenn ein entsprechendes Nullgas dies erfordert (z.B. Ersatzgas statt Nullgas mit Stickstoff).
Der Empfindlichkeitsabgleich kann bei gemeinsamer Kalibrierung aller Messbereiche im größten Messbereich durchgeführt werden. Aufgrund einer gemeinsamen Linearisierung (kleine Messbereiche stellen lediglich einen Bereich des gesamten dar) für alle Messbereiche als Standard (abweichende Prozedur: s. Auftrag) gelten unsere Spezifikationen der Linearitätsabweichungen für alle Messbereiche, d.h. den kleinsten Messbereichsendwert. Die zu erwartende Kalibrierabweichung hängt von der Qualität des Kalibriergases ab und wirkt sich gleichermaßen auf alle Messbereiche aus.
Gewisse Applikationen und gesetzliche Vorgaben können allerdings eine Kalibrierung einzelner Messbereiche erfordern!

7.2.1 Prüfgase

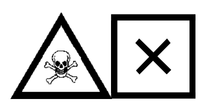
a) Nullgasabgleich

Zum Nullgasabgleich ist der Analysator mit Stickstoff (N_2) oder einem entsprechenden Nullgas [z. B. synth. Luft oder aufbereitete Umgebungsluft (nicht für die O_2-Messung)] zu beströmen.

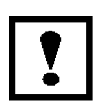
b) Empfindlichkeitsabgleich

Der Empfindlichkeitsabgleich sollte aufgrund möglicher Quereinflüsse nach Möglichkeit mit reinen Prüfgasen durchgeführt werden (z. B. CO_2 und CO). Prüfgasgemische sind für viele Applikationen ebenfalls möglich. Die Prüfgaskonzentrationen sollten im Bereich von 80 -100 % (70 - 110 %) des Messbereichsendwertes liegen. Niedrigere Prüfgaskonzentrationen können die Messqualität im Bereich oberhalb der Prüfgaskonzentration herabsetzen!
Die Prüfgaskonzentration ist dem entsprechenden Zertifikat der Prüfgasflasche zu entnehmen. Der Prüfgasabgleich für die Sauerstoffmessung kann mit aufbereiteter Umgebungsluft durchgeführt werden, wenn die Sauerstoffkonzentration bekannt und konstant ist.

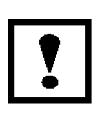
Um den internen H_2O-Kanal (0-3 Vol.-%, für Querverrechnung) des MLT 1 ULCO zu kalibrieren, kann wasserdampfgesättigter N_2 gemäß der Sättigungscharakteristik (Kapitel 22) als Prüfgas verwendet werden. N_2 wird durch eine Waschflasche geleitet, die - bei etwas höherer Temperatur als erforderlich - mit destilliertem Wasser gefüllt ist . Ein zweites Glasgefäß wird im Kryostaten nachgeschaltet (auf konstante Temperatur gehalten), um einen definierten Taupunkt zu erzeugen.



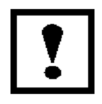
Beachten Sie die Sicherheitsvorschriften für die entsprechenden Gase (Messgas, Null-, Test- und Kalibriergas) und Druckgasflaschen !



Druck für Mess- und Prüfgase normalerweise max. 1.500 hPa !



Für den MLT 3 mit unterdrückten Messbereichen ist ein Eingangsdruck von 1.500 bis 3.000 mbar erforderlich. Dies gilt für Mess-, Null- und Prüfgas gleichermaßen aufgrund des internen Druckreglers.



Die Kalibrierung im MLT 1 ULCO erfordert reine Prüfgase (keine Gemische).

7.3 Ausschalten 

Soll die Geräte abgeschaltet werden, sind alle Gaswege für mindestens 5 Minuten mit Stickstoff (N_2) oder aufbereiteter Umgebungsluft zu spülen.



Für Analysatoren mit elektrochemischen EO_2 Sensor sind alle Gaswege mit aufbereiteter Umgebungsluft zu spülen, bevor die Gasanschlüsse verschlossen werden.



Für Analysatoren mit elektrochemischen TEO_2 Sensor sind alle Gaswege mit Stickstoff ($N_{2)}$ zu spülen, bevor die Gasanschlüsse verschlossen werden.

❍ Gas über den entsprechenden Meßgaseingang aufgeben (siehe 5.).

❍ Zulässigen Durchfluß einstellen.

Nach **mindestens** 5 Minuten

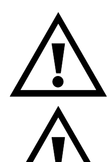
❍ Geräte vom Netz trennen.

❍ Gasflaschen schließen.

❍ Alle Gaseanschlüsse entfernen.

❍ Alle Gasanschlüsse der Geräte sind umgehend zu verschließen.

10. Fehlersuche



Bei allen Arbeiten am Gerät Sicherheitshinweise unbedingt beachten !

Fehlersuche, Arbeiten wie der Austausch von Gerätekomponenten oder interne Einstellungen dürfen nur von geschultem Personal durchgeführt werden !

10.1 keine Gerätefunktion (LCD-Anzeige ist dunkel)

mögliche Ursache	Überprüfung / Behebung
a) Externe Spannungsversorgung fehlt: MLT 1/4: - DC-Polarität falsch	Verbindung Netz → MLT / PS prüfen externes Netzteil prüfen elektrische Versorgung prüfen
b) mögliche interne Ursachen:	interne Spannungsversorgung prüfen (Kapitel 11.1.1)
MLT 1/4:	Sicherungen der “LEM” prüfen (Kapitel 12.4)
MLT 2:	interne Sicherungen F1 und F2 prüfen (Kapitel 12.4)
c) Interne Verbindungen falsch oder fehlen:	interne Verbindungen prüfen: Pürfen ob Leiterkarte “ACU” korrekt gesteckt ist (Bild 1-19) Verbindungskabel “ACU-AFP” (Frontplatte) prüfen
d) Leiterkarte “AFP” oder LCD-Azeige defekt	Frontplatte tauschen (siehe 12.2)
e) Leiterkarte “ACU” defekt:	ACU austauschen (siehe 12.3)

10.2 keine / falsche Messwertanzeige

mögliche Ursache	Überprüfung / Behebung
a) Defekte Netzwerkverbindung:	Netzwerkterminierung prüfen (Kapitel 1.4). Netzwerkverbindung zwischen Plattform, Analysator, und externen Modulen pürfen. Netzwerkkabel oder Leiterkarte“LEM” tauschen.
b) Analysenmodule wurde nicht in System-software eingebunden (Netzwerk):	Analysenmodul in Systemsoftware einbinden (siehe Softwareanleitung).
c) Fehler in der Signalverarbeitung:	Siehe Kapitel 11.1.
d) EMV-Störung über “SIO/DIO”	Falsche Verdrahtung von externen Aktoren (Kapitel 21.5)
e) Leiterkarte “AFP” oder LCD-Azeige defekt	Frontplatte tauschen (siehe 12.2)
f) Leiterkarte “ACU” defekt:	ACU austauschen (siehe 12.3)

10.3 Fehlermeldungen

Verschiedene Betriebszustände des Analysators/Analkysenmoduls werden überwacht und über entsprechende Meldungen auf der Geräteanzeige mitgeteilt.
Die Meldungen können über “Zustand” → “Zustandsdetails” → “Ausfälle” (Kapitel “4.1.1” der Softwareanleitung) angezeigt werden.

10.3.1 Chopperfehler

mögliche Ursache	Überprüfung / Behebung
a) Chopperfehler:	Steckverbindung zu “PIC” (Bild 1-20) bzw. “DSP” (Bild 1-21) prüfen; siehe auch Kapitel 11.1.3

10.3.2 Roh-Signal zu niedrig / hoch

mögliche Ursache	Überprüfung / Behebung
a) Messgaskonzentration zu hoch.	Messgaskonzentration überprüfen/verringern. Anderen, der Konzentration entsprechenden Analysator verwenden.
b) physikalischer Nullpunkt falsch	Überprüfen bzw. Einstellen des physikalischen Nullpunktes (siehe Kapitel 17.5 / 11.1.6).
c) Verschmutzung der Gaswege	Photometrische Komponenten und Gaswege auf Verschmutzung überprüfen, verschmutzte Teile austauschen oder reinigen (Kapitel 17.). Überprüfen bzw. Einstellen des physikalischen Nullpunktes (siehe Kapitel 17.5 / 11.1.6).

10.3.3 Detektorsignal fehlt

mögliche Ursache	Überprüfung / Behebung
a) Fehler in der Signalverarbeitung: Detektorfehler	Steckverbindung zu “PIC” (Bild 1-20) bzw. “DSP” (Bild 1-21) prüfen; siehe auch Kapitel 11.1.4 (IR/UV-Messung), Kapitel 11.1.6 (O_2-Messung).
b) Verschmutzung der Gaswege	Photometrische Komponenten und Gaswege auf Verschmutzung überprüfen, verschmutzte Teile austauschen oder reinigen (Kapitel 17.). Überprüfen bzw. Einstellen des physikalischen Nullpunktes (siehe Kapitel 17.5 / 11.1.6).

10.3.4 Strahler

mögliche Ursache	Überprüfung / Behebung
a) Fehler in der Signalverarbeitung: Strahlerfehler	Steckverbindung zu “PIC” (Bild 1-20) bzw. “DSP” (Bild 1-21) prüfen; siehe auch Kapitel 11.1.2

10.3.5 Detektor

mögliche Ursache	Überprüfung / Behebung
a) Fehler in der Signalverarbeitung: Detektorfehler	Steckverbindung zu “PIC” (Bild 1-20) bzw. “DSP” (Bild 1-21) prüfen; siehe auch Kapitel 11.1.4 (IR/UV-Messung)
b) Verschmutzung der Gaswege	Photometrische Komponenten und Gaswege auf Verschmutzung überprüfen, verschmutzte Teile austauschen oder reinigen (Kapitel 17.). Überprüfen bzw. Einstellen des physikalischen Nullpunktes (siehe Kapitel 17.5 / 11.1.6).

10.3.6 Heizungsregulierung

mögliche Ursache	Überprüfung / Behebung
a) Leiterplattefehler “BHZ”	Steckverbindung zu “DSP” (Bild 1-21) prüfen, Leiterplatte “BHZ” prüfen (Kapitel 11.2)
b) Spannungversorgung fehlt	Spannungversorgung überprüfen (Kapitel 10.1 / 11.1.1)

10.3.7 Temperaturmessung

mögliche Ursache	Überprüfung / Behebung
a) Chopper nicht oder nicht richtig auf Leiterpaltte “PIC”/“DSP” gesteckt	Steckverbindung Chopper → “PIC” (Bild 1-20) oder Chopper → “DSP” (Bild 1-21) prüfen
b) Temperatursensor nicht oder nicht richtig gesteckt / defekt (Temperaturanzeige nicht im Bereich zwischen + 15 °C bis + 70 °C)	Steckverbindung Sensor → “PIC” (Fig. 1-20, P10 / P20) oder Sensor → “DSP” (Bild 1-21) prüfen. Temperatursensor tauschen (Bild 17-2, Pos. 3)

10.3.8 falsche/fehlende Druckmessung

mögliche Ursache	Überprüfung / Behebung
a) Gerät ohne Drucksensor	Überprüfen, ob der Softwareparameter “Druckmessung” auf “manuelle Messung” gesetzt ist. Überprüfen, das der richtige Druck eingegeben ist.
b) Drucksensor nicht oder nicht richtig gesteckt / defekt (Druckanzeige nicht im Bereich zwischen 800 hPa bis 1.200 hPa)	Steckverbindung Sensor → “PIC” (Fig. 1-20, P1 / P9) oder Sensor → “DSP” (Bild 1-21) prüfen. Drucksensor tauschen.

10.3.9 Externer Eingang

mögliche Ursache	Überprüfung / Behebung
a) Falsche Konfiguration von “DIO”	Richtige Softwarekonfiguration der “DIO” prüfen
b) EMV-Störung über “DIO”	Falsche Verdrahtung von externen Aktoren (Kapitel 21.5)
c) “DIO” nicht oder nicht richtig gesteckt/ defekt	Leiterkarte “DIO” auf richtigen Sitz prüfen. Leiterkarte “DIO” tauschen.
d) Leiterkarte “ACU” defekt	Austausch der ACU 02 (siehe Kapitel 12.3)

10.4 keine oder falsche Analogausgänge / Digitale E/A's

mögliche Ursache	Überprüfung / Behebung
a) Falsche Konfiguration von “SIO/DIO”	Richtige Softwarekonfiguration der Leiterkarten “SIO/DIO” prüfen
b) EMV-Störung über “SIO/DIO”	Falsche Verdrahtung von externen Aktoren (Kapitel 21.5)
c) “SIO/DIO” nicht oder nicht richtig gesteckt/defekt	Leiterkarten “SIO/DIO” auf richtigen Sitz prüfen. Leiterkarten “SIO/DIO” tauschen.
d) Zusatzplatine “SIA” (bei mehr als 2 Analogausgängen) nicht oder nicht richtig gesteckt/defekt	Verbindung “SIA” → “SIO” pürfen (Bild 1-23) Leiterkarten “SIA/SIO” tauschen.
e) Leiterkarte “ACU” defekt	Austausch der ACU 02 (siehe Kapitel 12.3)

10.5 Abgleich nicht möglich

mögliche Ursache	Überprüfung / Behebung
a) Falscher Prüfgassollwert	Richtigen Sollwert eingeben (Zertifikat der Prüfgasflasche) (siehe Softwareanleitung)
b) Falsches Nullgas / Prüfgas.	Nullgas / Prüfgas überprüfen
c) Toleranzfehler.	Toleranzprüfung vor einem Abgleich abschalten (siehe Softwareanleitung)
d) physikalischer Nullpunkt falsch	Überprüfen bzw. Einstellen des physikalischen Nullpunktes (siehe Kapitel 17.5 / 11.1.6)
e) Verschmutzung der Gaswege	Photometrische Komponenten und Gaswege auf Verschmutzung überprüfen, verschmutzte Teile austauschen oder reinigen (Kapitel 17.). Überprüfen bzw. Einstellen des physikalischen Nullpunktes (siehe Kapitel 17.5 / 11.1.6).

10.6 schwankende oder fehlerhafte Anzeige

mögliche Ursache	Überprüfung / Behebung
a) Undichtes Gassystem.	Dichtigkeitsprüfung durchführen (Kapitel 14).
b) Umgebungsluft enthält Messkomponente in hoiher Konzentration.	Gerät fremdbelüften/spülen.
c) Gasdruck schwankt erheblich	Gaswege vor bzw. hinter dem Gerät überprüfen. Beseitigung von Drosselstellen hinter dem Gasausgang. Förderleistung der Pumpe oder/und Durchfluss verringern.
d) Verschmutzung der Gaswege	Photometrische Komponenten und Gaswege auf Verschmutzung überprüfen, verschmutzte Teile austauschen oder reinigen (Kapitel 17.). Überprüfen bzw. Einstellen des physikalischen Nullpunktes (siehe Kapitel 17.5 / 11.1.6).
e) Luftdruckeinfluss	siehe Kapitel 10.3.8
f) Taupunktsunterschreitung in den Gaswegen	Temperatur der Gaswege prüfen, Kondensatstelle beseitigen. Temperatur der Gaswege mindestens 10 °C über dem Taupunkt des Messgases. Überprüfen der Gaswege und der Gasaufbereitung auf Kondensat, gegebenfalls reinigen oder austauschen.

10.7 Ansprechzeit zu lang (t_{90}-Zeit)

mögliche Ursache	Überprüfung / Behebung
a) Falsche Ansprechzeit (t_{90}-Zeit).	Wert der Ansprechzeit (t_{90}-Zeit) überprüfen (siehe Softwareanleitung)
b) Pumpenförderleistung zu gering.	Überprüfen der Membrane und der Ventile der Messgaspumpe. Abstand zwischen Entnahmestelle und Analysator zu groß. Einsatz einer entsprechend größeren Pumpe; eventuell Bypassbetrieb (siehe Kapitel 5.1).
c) Verschmutzung der Gaswege	Photometrische Komponenten und Gaswege auf Verschmutzung überprüfen, verschmutzte Teile austauschen oder reinigen (Kapitel 17.). Überprüfen bzw. Einstellen des physikalischen Nullpunktes (siehe Kapitel 17.5 / 11.1.6).

11. Testprozedur / Messpunkte

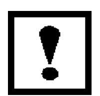
Zur Fehlersuche, zum Überprüfen der Steckverbindungen sowie zum Austausch bzw. zur Reinigung von Teilen ist das Gerät zu öffnen (siehe Kapitel 15.).



Bei allen Arbeiten am Gerät Sicherheitshinweise beachten !



Sind Arbeiten an dem geöffneten Gerät unter Spannung unvermeidlich, darf dies nur durch eine eingewiesene Fachkraft erfolgen, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist !



Alle Messpunkte sind gegen Masse zu messen (⊥ der Detektorplatine “VVS”, Bild 11-2, Schutzkappe des Detektors entfernen).

11.1 Signalverlauf

Der prinzipielle Signalverlauf ist in Bild 11-1 dargestellt.

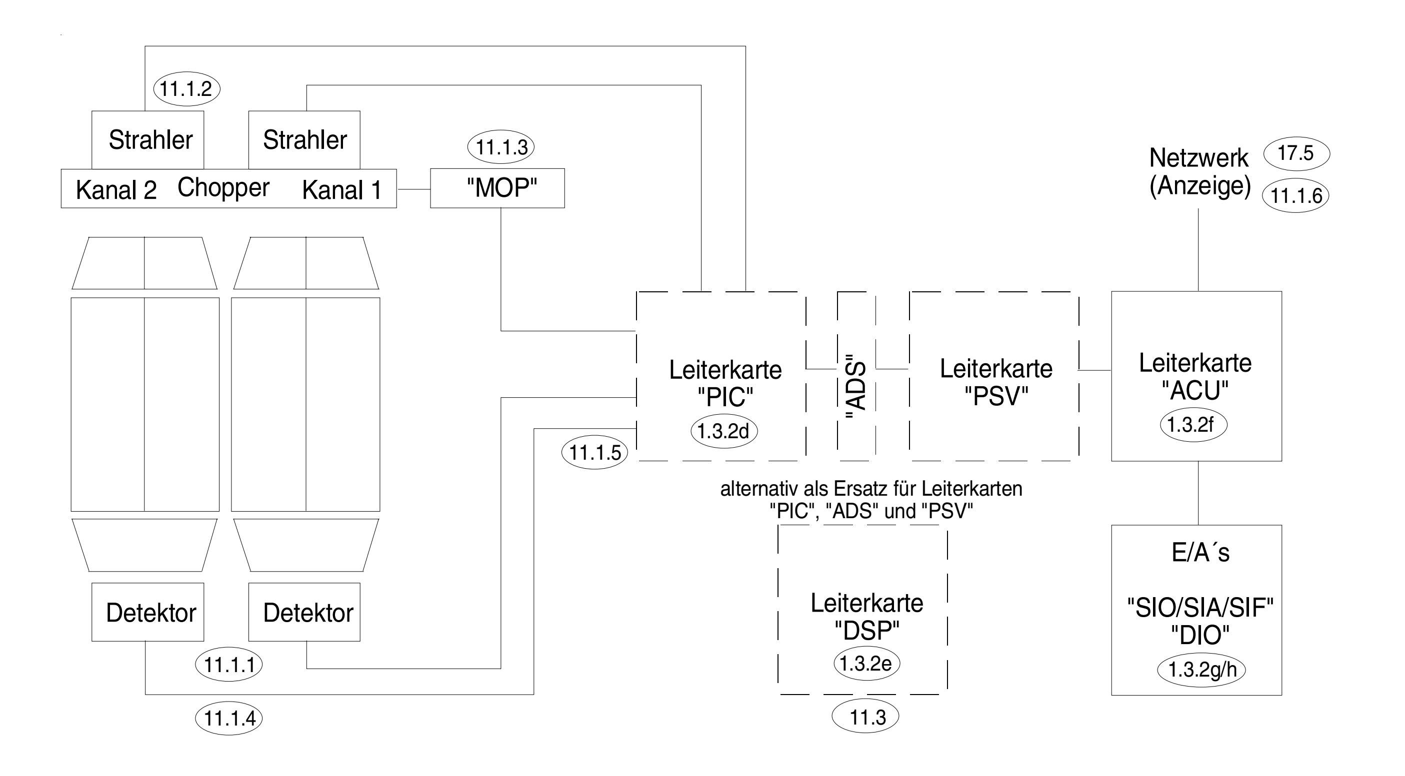


Bild 11-1: Blockschaltbild Signalverlauf

11.1.1 Interne Spannungsversorgung

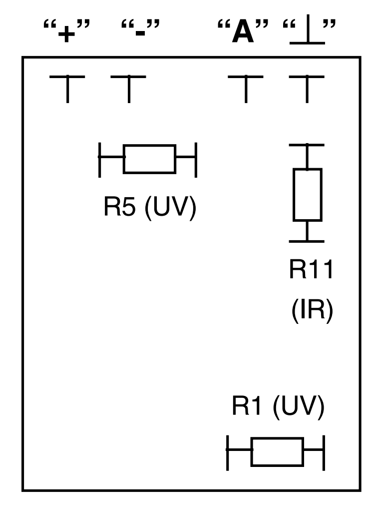


Bild 11-2: "VVS"

Messpunkt:	"+" oder "-" der Detektorplatine "VVS" (Bild 11-2)
Messgerät:	Digitalvoltmeter
Signal:	≈ + 6,2 VDC am Messpunkt "+" ≈ - 6,5 VDC am Messpunkt "-"
Fehler:	kein Signal
Mögliche Ursache:	Detektor nicht an "PIC" (Bild 1-20) oder "DSP" (Bild 1-21) angeschlossen Externe Spannungsversorgung fehlt Internes / externes Netzteil defekt (Sicherungen ?) "PIC"/"DSP" nicht richtig auf "ICB" gesteckt/ defekt Keine "+" Spannung von "PIC" in Folge eine Masseschleife des Photometers (Verbindung Photometer → Gehäuse muss ∞ sein)

11.1.2 IR-Strahler

Messpunkt:	Stecker des IR-Strahlers
Messgerät:	Ohmmeter
Signal:	≈ 6.8 Ω bis 8.6 Ω zwischen den beiden Kabeln
Fehler:	falsche Messwerte
Mögliche Ursache:	Strahler defekt Strahler ist kalt: Bei mehreren IR-Kanälen: Strahler gegeneinander tauschen defekten Strahler tauschen (siehe Kapitel 17.2).

11.1.3 Chopper

Messpunkt: PCB “MOP”

Messgerät: optisch

Signal: rote LED muss aus sein
grüne LED muss blinken

Bild 11-3: "MOP"
(Teilansicht)

Fehler: rote LED leuchtet / grüne LED leuchtet dauernd

Mögliche Ursache: Chopper ist nicht (korrekt) auf “PIC” gesteckt (Bild 1-20, Chopper von Kanal 1+2 muss auf P34 stecken) oder “DSP” (Bild 1-21)
Chopper defekt
“PIC”/“DSP” nicht richtig auf “ICB” gesteckt/ defekt

11.1.4 Unverstärktes Messsignal am Detektor

Messpunkt: “A” und “⊥” der Detektorplatine “VVS” (Bild 11-2)

Messgerät: Oszilloskop

Signal: max. 4 V_{PP}
min. 1 V_{PP}

Fehler: falsche Messwerte

Mögliche Ursache: Amplitudeneinstellung mit R11 (IR-Messung) oder R5 (UV-Messung). Amplitude wir größer bei Änderung von R11/R5 zu kleineren Widertandswerten (kleinster Wert für R11: 56 kΩ)

Fehler: kein Signal

Mögliche Ursache: Detektor nicht an “PIC” (Bild 1-20) oder “DSP” (Bild 1-21) angeschlossen
Spannungsversorgung fehlt (Kapitel 11.1.1)
Strahlerfehler (Kapitel 11.1.2) / Chopperfehler (Kapitel 11.1.3)
“PIC”/“DSP” nicht richtig auf “ICB” gesteckt/ defekt

11.1.5 Signalverarbeitung auf “PSV”

Messpunkt: P21.2 (“+”) and P21.3 “⊥” of PCB “PIC” (Fig. 1-20)

Messgerät: Oszilloskope (Signalform siehe 11.1.4)

Signal: unverstärktes Messsignal vom Detektor (Messkanal 1)
(max. 4 V_{PP} / min. 1 V_{PP})
grüne LED von “PSV” muss mit einer Frequenz von ca. 15 Hz blinken

Fehler: kein Signal / falsche Werte
grüne LED ist aus / leuchtet dauernd

Mögliche Ursache: Detektorsignal (Kanal 1) fehlt (Kapitel11.1.4)
Spannungsversorgung fehlt (Kapitel 11.1.1)
Strahlerfehler (Kapitel 11.1.2) / Chopperfehler (Kapitel 11.1.3)
“PIC” nicht richtig auf “ICB” oder “ADS” gesteckt/ defekt
“PSV” nicht richtig auf “ICB” oder “ADS” gesteckt/ defekt

11.1.6 Physikalische Nullpunktseinstellung

Bei dem physikalischen Nullabgleich werden die Rohwerte des entsprechenden Messkanals bei Beströmen mit Nullgas auf ± 100.000 counts eingestellt.

Die Rohwerte können durch Drücken von "Zustand" (F2) → "Rohwerte" (F2) angezeigt werden.

a) IR-Messung

Zur Einstellung siehe Kapitel 17.5!

b) Paramagnetische Sauerstoffmessung (PO_2)

Der physikalische Nullpunkt wird durch Verschieben der Photodiode des Sensors eingestellt.

Ein weiterer Test ist die Messung der Ausgangsspannung bei Beströmen mit Prüfgas.

Messpunkt: "Pin 2" oder P23 von "PIC" (siehe auch Bild 1-20)

frei
5 (+ 6,3 VDC)
4
3 (- 6,3 VDC)
2 (Signal)
1 (⊥)
frei

Signal: ≈ + 4 V dc
(bei Beströmen mit Prüfgas 25 Vol.-% / 100 Vol.-% Sauerstoff (O_2), abhängig vom eingebauten Sensor)

c) Elektrochemische Sauerstoffmessung (EO_2)

Zum Überprüfen bzw. zur Einstellung siehe Kapitel 18.2 und 18.3.4!

11.2 Heizeinheit

Messpunkt:	Leiterkarte “BHZ” (Bild 11.4) der Heizeinheit (Bild 1-16a,1-16b und 1-17)
Messgerät:	optisch
Signal:	rote LED's der Heiztransistoren müssen aus sein grüne Kontroll-LED muss blinken
Fehler:	rote LED ist an / grüne LED ist aus
Mögliche Ursache:	Heiztransistor defekt (Leiterkarte “BHZ” tauschen) Versorgungsspannung der Leiterkarte “BHZ” überprüfen Überprüfen aller “internen Verbindungen” → “BHZ”

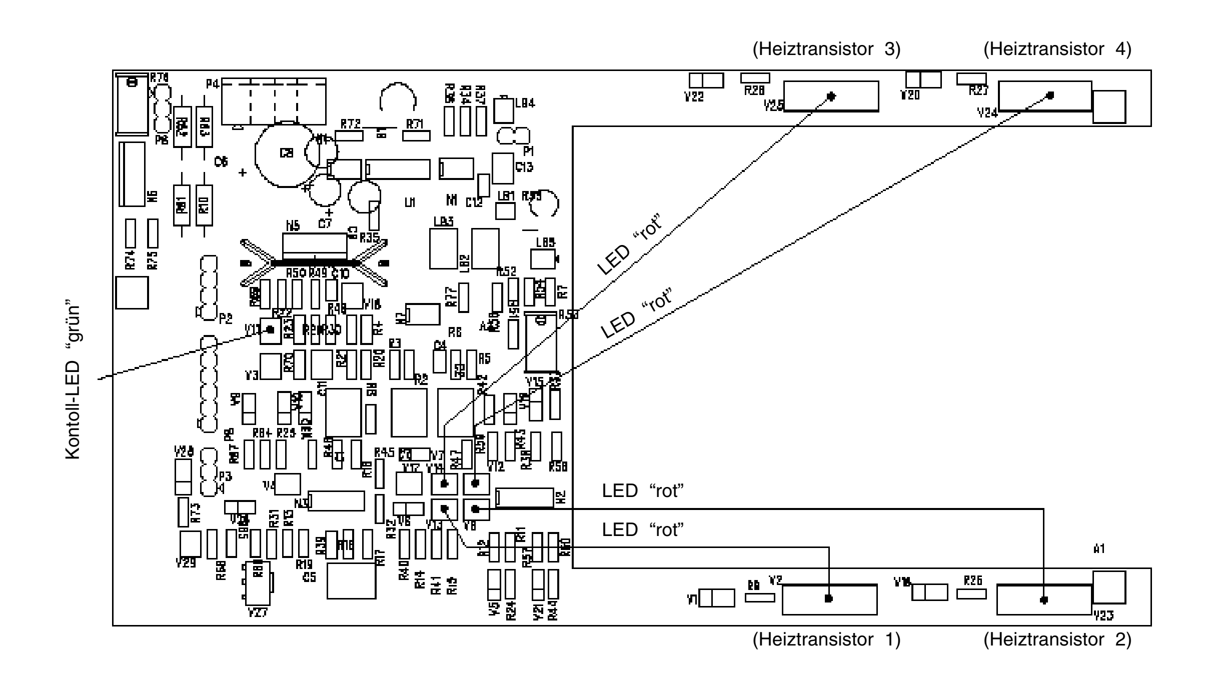


Bild 11-4: Leiterkarte "BHZ" *(Position der Signal-LED's / Heiztransistoren)*

11.3 Fehlersuche für die Leiterkarte DSP01

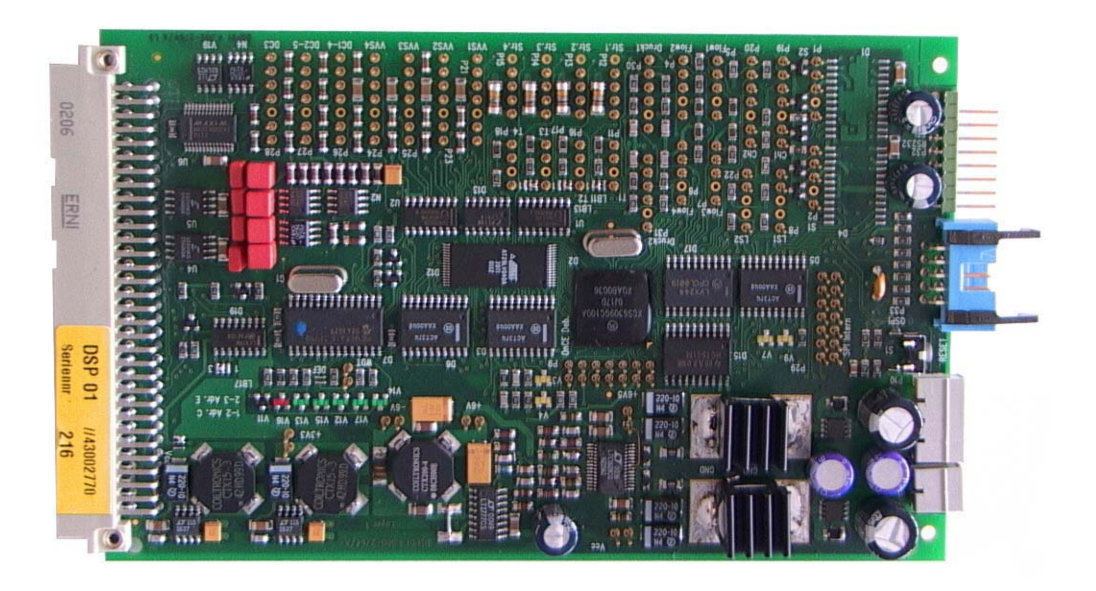


Bild 11-5: Leiterkarte "DSP01"

Bei diesem Dokument handelt es sich um eine Anleitung der Fehlersuche bei Einsatz einer DSP01-Platine (Ersatz für die PIC02-Platine und PSV02-Platine, z.B. wenn Rohwerte = 0 counts). Im Rahmen dieser Anleitung wird schrittweise beschrieben, wie man sich von der Funktion bzw. Fehlerhaftigkeit der Leiterkarte DSP01 überzeugen kann.
Dabei wird im wesentlichen die Bedeutung der LED´s und Lötbrücken auf der Leiterkarte beschrieben und dargestellt, welche LEDs beim Betrieb der DSP01 aktiv sein müssen, bzw. wie die einzelnen Lötbrücken konfiguriert sein müssen.
Beschreibungen der Lötbrücken, die nicht im Rahmen der Fehlersuche benötigt werden, finden sie in der technischen Beschreibung der DSP01-Platine.



Beachten sie bei der Untersuchung besonders auf Sicherheitsmaßnahmen gegen ESD, da diese Leiterkarte extrem empfindlich gegen unsachgemäße Handhabung ist.!

11.3.1 Überprüfen der LEDs auf der Bestückungsseite der DSP01-Platine

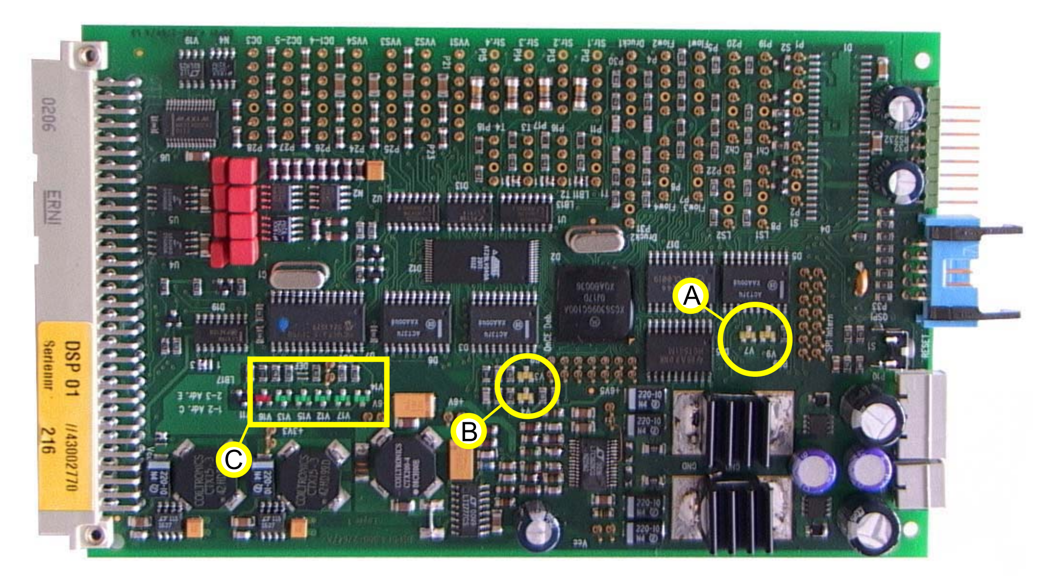


Bild 11-6: LEDs auf der Bestückungsseite der "DSP01"

Wenn sie eine Fehlfunktion der DSP01 vermuten, überprüfen sie zuerst die richtige Funktion der LEDs auf der Vorderseite der Leiterkarte.
Im Bild 11-6 sind die zu untersuchenden LEDs gelb gekennzeichnet.
Überprüfen sie die LEDs in den Bereichen A,B,C der Abbildung wie nachfolgend beschrieben.

Unabhängig davon, ob sich die LEDs wie beschrieben verhalten oder nicht, beachten sie bitte, dass außerdem einige Lötbrücken (folgende Seiten) zu überprüfen sind, bevor feststeht, dass eine Fehlfunktion der DSP01 besteht.



Rechts sehen sie die LEDs im Bereich A vergrößert dargestellt.

Im Betrieb müssen die Leuchtdioden **V7 (K3) und V9 (K4) blinken,** wenn am entsprechenden Detektorsteckplatz ein Detektor angeschlossen ist.
Ist der entsprechende Kanal unbenutzt, spielt das Verhalten der entsprechenden LED keine Rolle.

Das richtige Betriebsverhalten dieser LEDs zeigt die funktionierende Synchronisierung an (Lockanzeige).

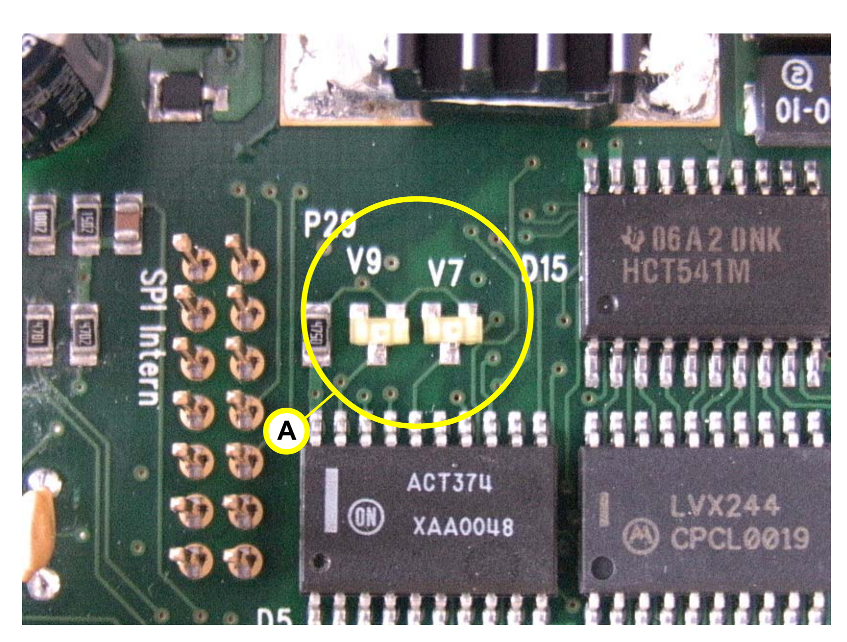


Bild 11-6a: LEDs "V7" und "V9" *("DSP01")*



Rechts sehen sie die LEDs im Bereich B vergrößert dargestellt.

Im Betrieb müssen die Leuchtdioden **V3 (K1) und V4 (K2) blinken,** wenn am entsprechenden Detektorsteckplatz ein Detektor angeschlossen ist. Ist der entsprechende Kanal unbenutzt, spielt das Verhalten der entsprechenden LED keine Rolle.

Das richtige Betriebsverhalten dieser LEDs zeigt die funktionierende Synchronisierung an (Lockanzeige).

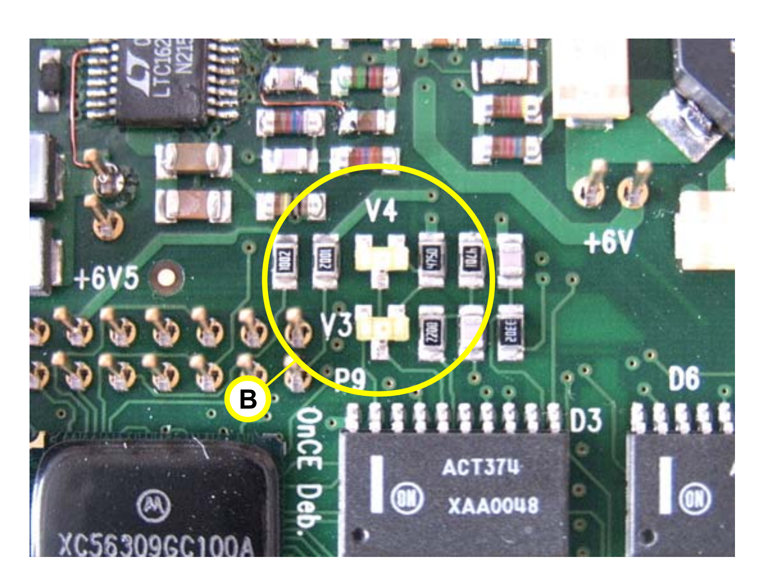


Bild 11-6b: LEDs “V3” und “V4” *(”DSP01”)*

C

Überprüfen sie nun noch die LEDs im Bereich C (siehe Bild rechts). Hier müssen die **grünen** LEDs **blinken**, die **rote** LED muss **aus** sein (ist die rote LED aktiv, so befindet sich die DSP01 im DEFAULTMODE, d.h. die Konfiguration ist fehlerhaft. Bitte beachten sie in diesem Falle die Beschreibung der Lötbrücke „DEF“ (LB3) und des Jumpers P40, sowie der einzelnen LEDs in Kapitel 11.3.4).

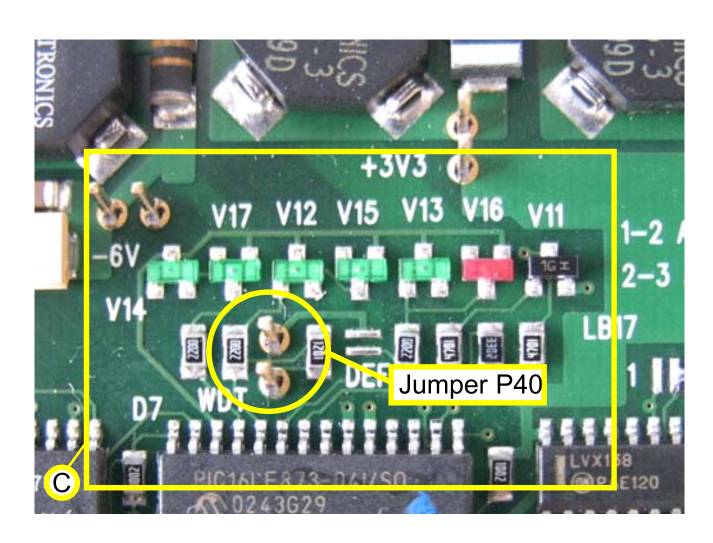


Bild 11-6c: LEDs “V12” bis “V17”, Jumper “P40” *(”DSP01”)*

Nach der beschriebenen Überprüfung der LEDs auf der Vorderseite fahren sie nun bitte mit der Überprüfung der Lötbrücken auf der Lötseite fort.
Die Überprüfung ist auf den nächsten Seiten beschrieben.

11.3.2 Überprüfen der Lötbrücken auf der Lötseite der DSP01

Um sich von der richtigen Konfiguration der Lötbrücken LB1 und LB2 der DSP01 zu vergewissern, drehen sie die DSP01 auf die Lötseite. .

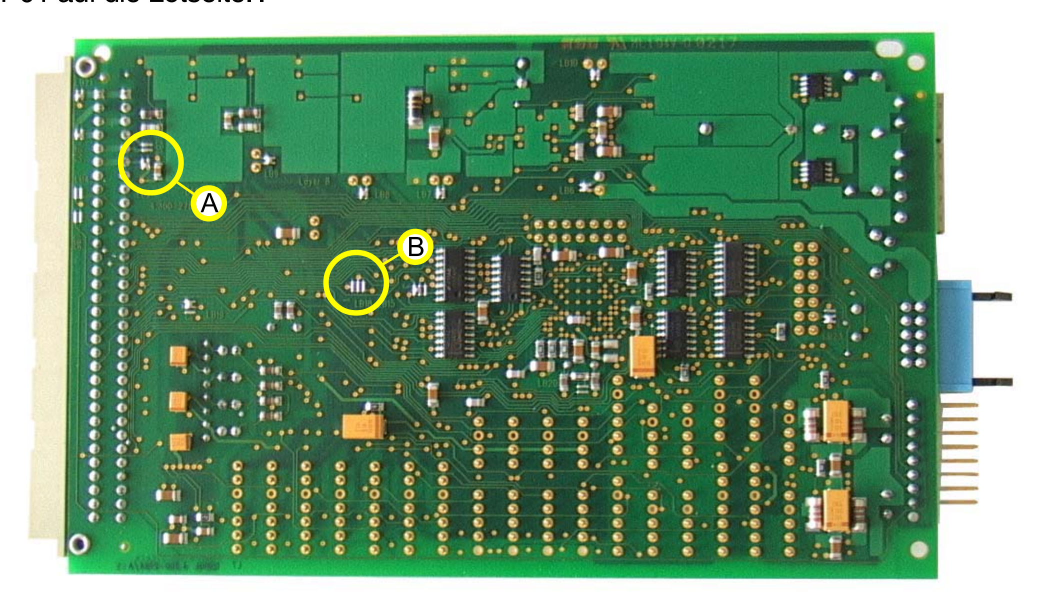


Bild 11-7: Lötbrücken auf der Lötseite der "DSP01"

Die Bereiche A und B, in denen sich die Lötbrücken LB1, LB2, sowie LB18 befinden, sind in der Abbildung oben gelb markiert.
Unten finden sie die Vergrößerungen und eine Konfigurationsbeschreibung.



Die Lötbrücken LB1 und LB2 müssen wie im Bild 11-7a dargestellt konfiguriert sein (**LB1 offen**, d.h. die +5V der DSP01 werden nicht zur Spannungsversorgung der Busplatine ICB20 verwendet und **LB2 geschlossen**, d.h. der GND der DSP01 muss mit dem GND der Busplatine ICB20 verbunden sein).
Sollte dies nicht der Fall sein, entstehen Kommunikationsprobleme zwischen DSP und ACU (Umkonfiguration nötig !).

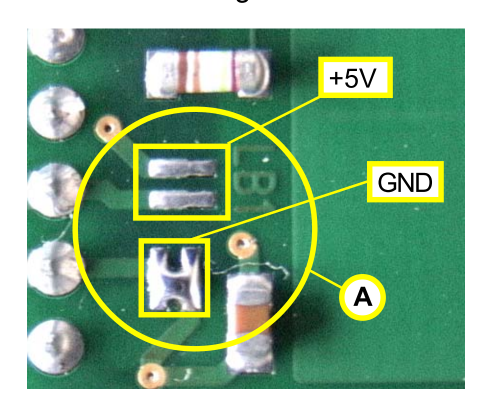


***Bild 11-7a: Lötbrücken "LB1" und "LB2"** ("DSP01")*



Die Lötbrücke **LB18** muss **2-3 geschlossen** sein.
Damit ist die Fehlersuche abgeschlossen. Bitte lesen sie den folgenden Abschnitt zur Auswertung des Ergebnisses.

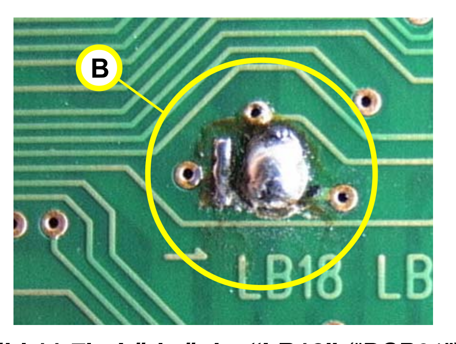


***Bild 11-7b: Lötbrücke "LB18"** ("DSP01")*

11.3.3 Auswertung

Nach Abschluss der Überprüfung der DSP gelangen sie zu folgendem Ergebnis:
(Schematische Darstellung der Untersuchung)

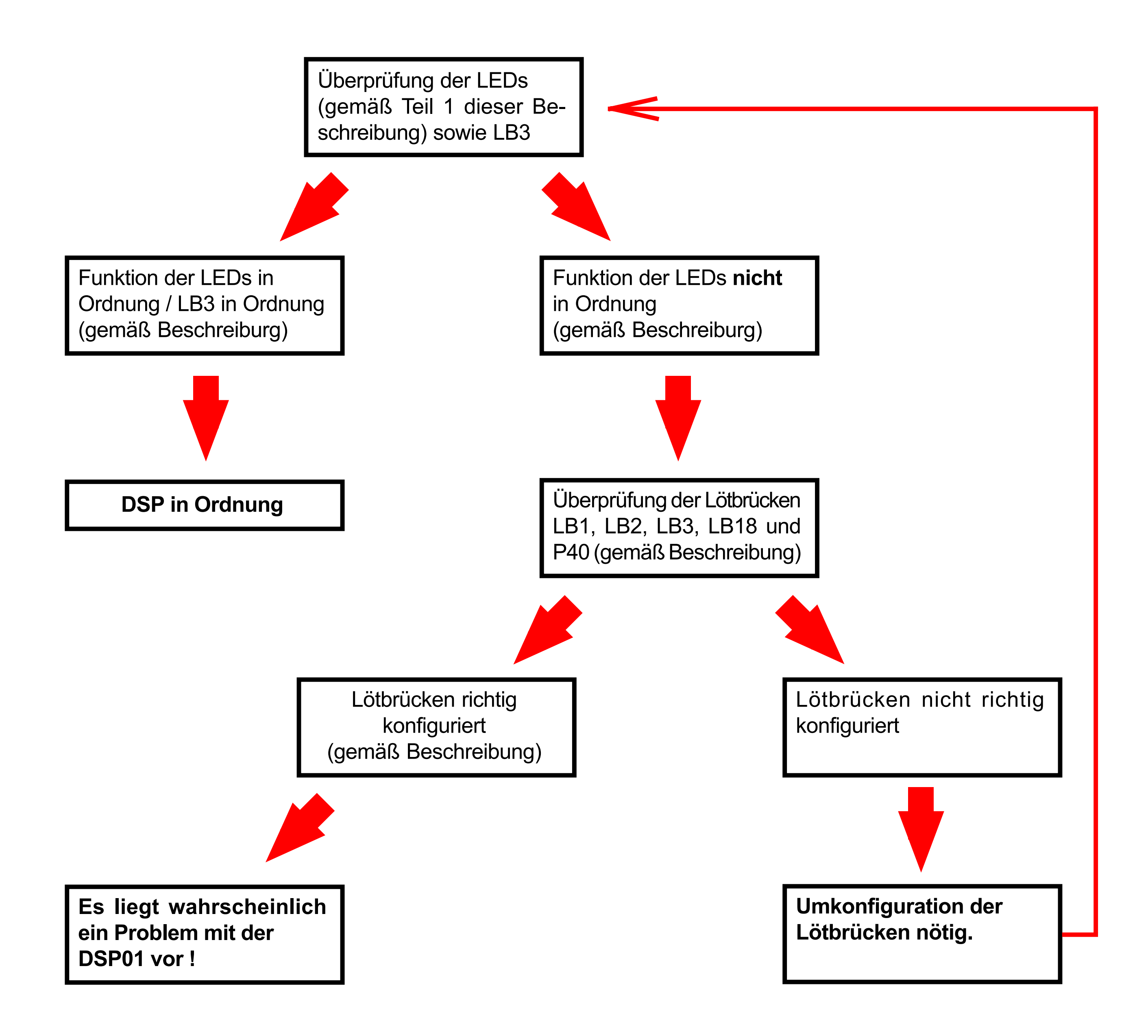


Bild 11-8: Blockschaltbild der Fehlersuche der Leiterkarte "DSP01"

11.3.4 Anhang

a) Beschreibung der Lötbrücke DEF (LB3):

Grundsätzlich muss die Lötbrücke LB3 / DEF **offen** sein.
Der Zustand der Lötbrücke bedingt folgende Betriebsarten:
:

offen:	**geschlossen**:
„NORMAL-MODE“	**„DEFAULT-MODE“**.

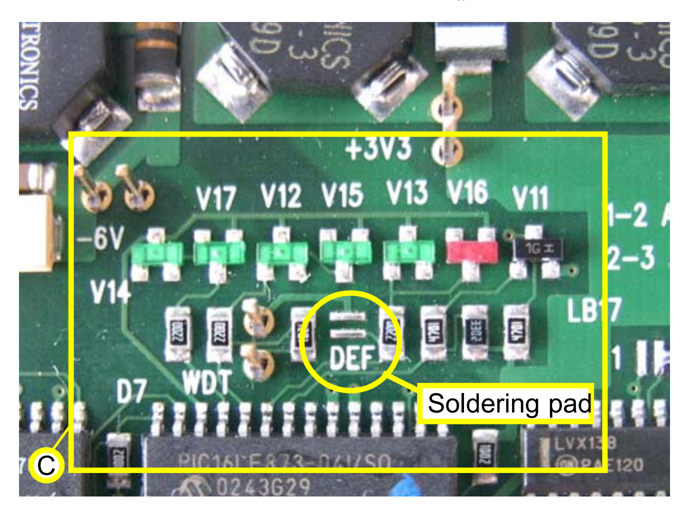


***Bild 11-9: Lötbrücke “DEF/LB3”** ("DSP01”)*

b) Bedeutung der LEDs:

Den beiden Tabellen können sie die **Standardkonfiguration der Lötbrücken** sowie die Bedeutungen der einzelnen LEDs entnehmen.

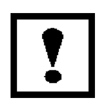
Mode	**LB3**	**LB18**	**P40**
Default	geschlossen	2-3	x
LED	**OK**	**Bemerkung**	**Fehler**
V16	an	immer	an oder aus
V13	aus	immer	an oder aus
V15	blinken	MAX1400(DC)	an oder aus
V12	blinken	F Sensoren	an oder aus
V17	blinken	Strahlerstrom	an oder aus
V14	blinken	Chopper	an oder aus
V3	blinken	K_signal 1	an oder aus
V4	blinken	K_signal 2	an oder aus
V7	blinken	K_signal 3	an oder aus
V9	blinken	K_signal 4	an oder aus

***Tabelle 11-1: Bedeutung der LEDs/Default-Konfiguration der Lötbrücken** ("DSP01”)*

Mode	LB3	LB18	P40
Normal	offen	**2-3** (Freigabe flash1-2 (für Programm-Update), muss 2-3 sein)	offen
LED	**OK**	**Bemerkung**	**Fehler**
V16	aus	immer	an oder aus
V13	blinken	T / P Sensoren (Druck- and Temp.-Sensoren)	an oder aus
V15	blinken	MAX1400(DC) A/D-Wandler (DC Kanäle)	an oder aus
V12	blinken	F Sensoren (Durchfluss-sensoren)	an oder aus
V17	blinken	Strahlerstrom	an oder aus
V14	blinken	Chopper	an oder aus
V3	blinken	K_signal 1 (Detektor 1)	an oder aus
V4	blinken	K_signal 2 (Detektor 2)	an oder aus
V7	blinken	K_signal 3 (Detektor 3)	an oder aus
V9	blinken	K_signal 4 (Detektor 4)	an oder aus

Tabelle 11-2: Bedeutung der LEDs/Standard-Konfiguration der Lötbrücken *("DSP01")*

12. Austausch von Komponenten



Bei allen Arbeiten am Gerät Sicherheitshinweise beachten !
Arbeiten wie der Austausch von Gerätekomponenten oder interne Einstellungen dürfen nur von geschultem Personal durchgeführt werden !
Die in anderen Betriebsanleitungen (z.B. Plattform, Überdruckkapselung usw.) angegebenen ergänzenden Sicherheits- und Warnhinweise sind unbedingt zu beachten !

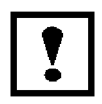


Wir verweisen auf die ergänzenden ATEX-Anleitungen für Geräte in explosionsgefährdeter Umgebung.
Die in den Anleitungen zu Spülsystemen wie z. B. Überdruckkapselung gegebenen ergänzenden Sicherheits- und Warnhinweise sind unbedingt zu beachten!

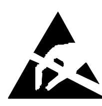
12.1 Austausch von Leiterkarten



Vor dem Öffnen des Gehäuses und der Durchführung von Fehlersuche bzw. Reparatur oder Austausch von Teilen ist das Gerät von allen Spannungsquellen zu trennen!



Bei allen Arbeiten am Gerät Sicherheitshinweise beachten !
Arbeiten wie der Austausch von Gerätekomponenten oder interne Einstellungen dürfen nur von geschultem Personal durchgeführt werden !



Sicherheitsmaßnahmen gegen ESD beachten !

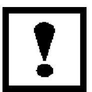
12.1.1 Rückseitige Steckplätze (in Vorbereitung)

12.1.2 Interne Steckplätze

Zum Tausch der ACU 02 siehe Kapitel 12.3!
Für andere interne Steckplätze/Leiterkarten ist der Ablauf identisch.

12.2 Austausch der Bedienfrontplatte

Die Bedienfrontplatte bildet mit der LCD-Anzeige und der Leiterkarte AFP 01 eine Einheit. Daher ist bei einem Fehler einer Komponente immer die komplette Einheit zu tauschen.



Bei allen Arbeiten am Gerät Sicherheitshinweise beachten !
Arbeiten wie der Austausch von Gerätekomponenten oder interne Einstellungen dürfen nur von geschultem Personal durchgeführt werden !

❍ Frontplatte/Gehäuse öffnen (siehe Kapitel 15).

❍ Verbindungskabel (ACU - AFP 01) von Leiterkarte ACU abziehen.

❍ Entfernen aller optional an der Frontplatte befestigten Komponenten.

❍ Komplette Frontplatteneinheit tauschen.

❍ Montieren aller optional Komponenten an der neuen Frontplatte.

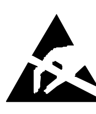
❍ Verbindungskabel (ACU - AFP 01) auf Leiterkarte ACU stecken (Bild 12-1).

❍ Frontplatte/Gehäuse wieder schließen (siehe Kapitel 15).

12.3 Austausch der Pufferbatterie der Leiterkarte ACU



Vor dem Öffnen des Gehäuses und der Durchführung von Fehlersuche bzw. Reparatur oder Austausch von Teilen ist das Gerät von allen Spannungsquellen zu trennen!



Sicherheitsmaßnahmen gegen ESD beachten !

12.3.1 Ausbau der Leiterkarte ACU

Der Ausbau der Leiterkarte ACU erfolgt folgendemaßen (siehe auch Bild 1-19):

❍ Frontplatte/Gehäuse öffnen (siehe Kapitel 15).

Für Analysatoren:

❍ Verbindungskabel (ACU - AFP 01) von Leiterkarte ACU abziehen.

❍ Kartenauswerfer der ACU nach unten drücken und Karte herausnehmen.

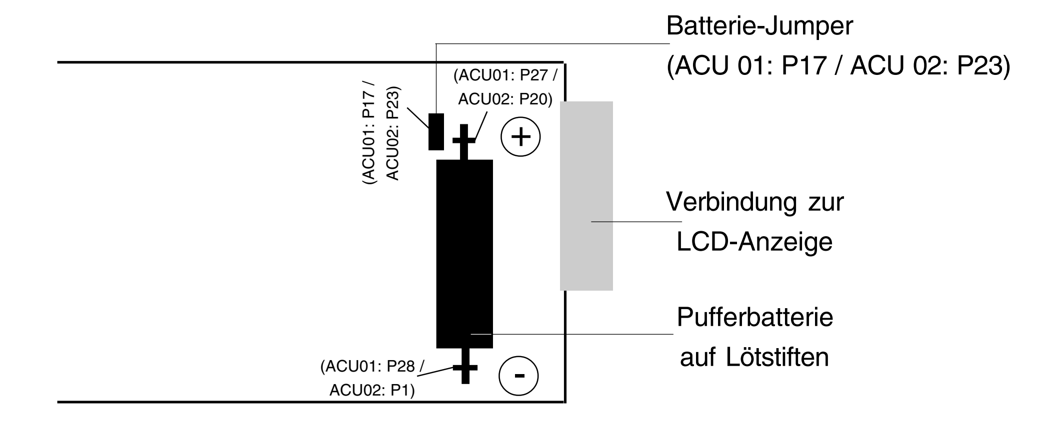


Bild 12-1: Rechnerplatine ACU *(Teilansicht, Bestückungsseite)*

12.3.2 Austausch der Pufferbatterie

Der Austausch der Pufferbatterie der Leiterkarte ACU erfolgt folgendemaßen:

❍ Leiterkarte ACU ausbauen (siehe 12.3.1).

❍ Ziehen des Jumpers “P23” (ACU02) oder “P17” (ACU 01) der Batteriepufferung (Bild 12-1).



Alle Daten (auch kundenseitig eingegebene) werden auf die Werkseingaben zurückgesetzt (RAM-fail) !

❍ Batteri von den Lötstiften ablöten (siehe Bild 12-1).

❍ Neue Batterie (Bestell-Nr. 03 765 180) entsprechend einlöten (siehe Bild 12-1).



Auf richtige Polarität achten (Bild 12-1) !
Batterie nicht Kurzschließen !

Nach dem Tausch:

❍ Batteri-Jumper wieder aufstecken [“P23” (ACU02) oder “P17” (ACU 01), Bild 12-1].

❍ Leiterkarte ACU wieder einbauen (siehe 12.3.3).

12.3.3 Einbau der Leiterkarte ACU

❍ Kartenauswerfer der Leiterkarte ACU nach oben stellen und ACU einstecken, bis die Kartenhalter einrasten.

❍ Verbindungskabel (ACU - AFP 01) auf Leiterkarte ACU stecken (Bild 12-1).

❍ Frontplatte/Gehäuse wieder schließen (siehe Kapitel 15).

❍ Gerät einschalten (Kapitel 6.).

Sämliche anwenderspezifischen Daten (z.B. Prüfgaskonzentrationen, Grenzwerte, Systemparameter usw.) sind neu eunzugeben.

12.4 Sicherungen



Bei allen Arbeiten am Gerät Sicherheitshinweise beachten !
Vor dem Öffnen des Gehäuses und der Kontrolle bzw. dem Austausch der Sicherungen ist das Gerät von allen Spannungsquellen zu trennen!



Beim Austausch von Sicherungen ist sicherzustellen, dass nur Sicherungen gleichen Typs und gleicher Nennstromstärke als Ersatz verwendet werden. Der Einsatz reparierter Sicherungen oder durchgebrannter Sicherungsfassungen sowie das Kurzschließen des Sicherungshalters ist strengstens verboten (u. a. Brandgefahr).

Nach einer Sichtprüfung sind die Sicherungen mit einem Ohmmeter auszumessen.

Bei einem niedrigen Widerstandswert ist die Sicherung in Ordnung.
Ein hoher Widerstandswert bedeutet einen Defekt der Sicherung. Diese ist zu tauschen.

12.4.1 MLT 2

- ❍ Gehäuse öffnen (siehe Kapitel 15.4).
- ❍ Sicherungen herausnehmen (Bild 12-2 und 1-15a) und überprüfen.
  Gegebenenfalls Sicherungen tauschen [T 6,3 A / 250 V (5 x 20 mm)].
- ❍ Gehäuse schließen (siehe Kapitel 15.4).

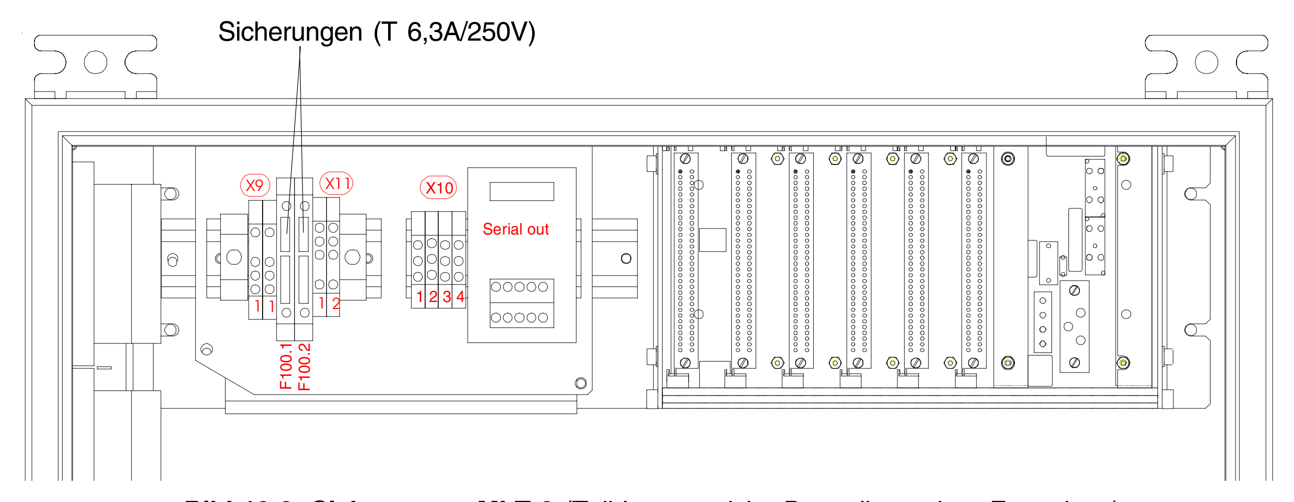


Bild 12-2: Sicherungen MLT 2 *(Teil-Innenansicht, Darstellung ohne Frontplatte)*

12.4.2 MLT 1 / 4

Die Sicherungen des 24 VDC-Einganges befinden sich auf der Leiterkarte “LEM”.

❍ Ausbau der Leiterkarte “LEM” (siehe Kapitel 12.1 und Bild 1-19).

❍ Sicherungen herausnehmen (Bild 12-3) und überprüfen. Gegebenenfalls Sicherungen tauschen. Zwei Ersatzsicherungen befinden sich auf der Leiterkarte LEM (Bild 12-3).

❍ Leiterkarte “LEM” wieder einbauen (Kapitel 12.1 und Bild 1-19) und Gehäuse schließen (Kapitel 15.).

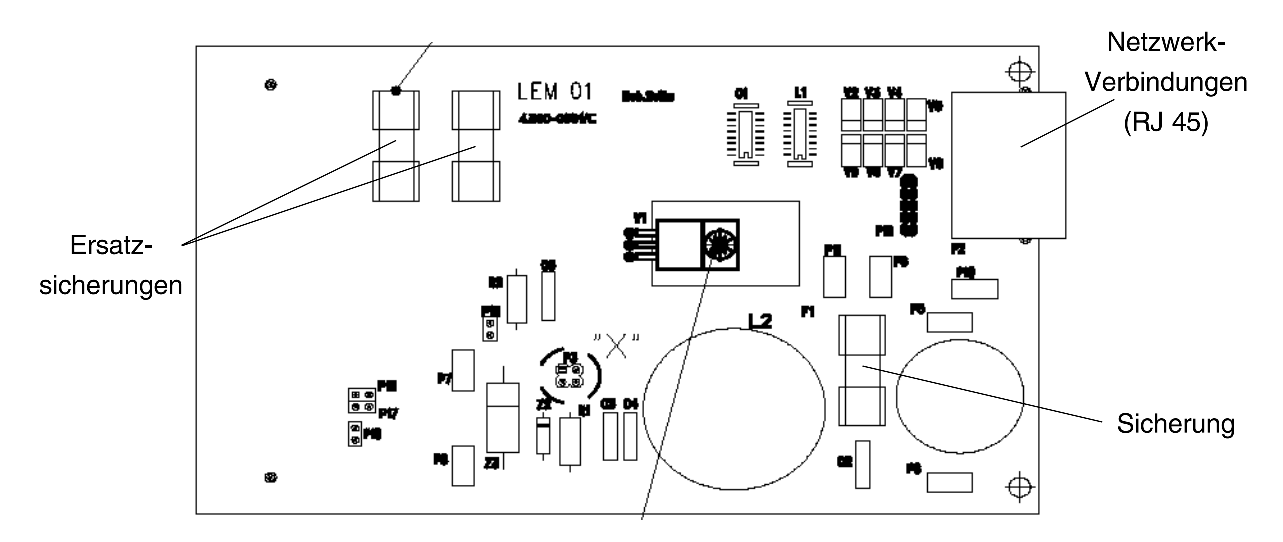


Bild 12-3a: Sicherungen Leiterkarte LEM 01 *(Bestückungsseite)*

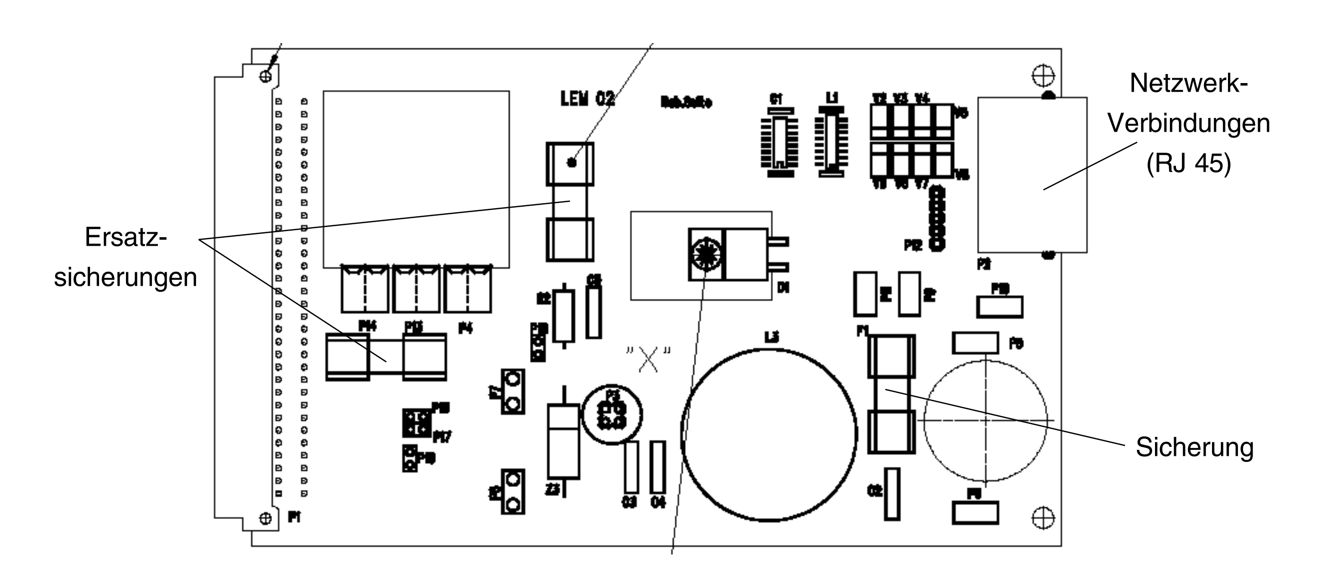


Bild 12-3b: Sicherungen Leiterkarte LEM 02 *(Bestückungsseite)*

12.5 Verbindung von UV-Strahler und UV-Spannungsversorgung

The cover of the housing and the front panel plate has to be disassembled to have access to the cable from the UV source to connect it with the power supply for UV source.



Bei allen Arbeiten am Gerät Sicherheitshinweise beachten !
Arbeiten wie der Austausch von Gerätekomponenten oder interne Einstellungen dürfen nur von geschultem Personal durchgeführt werden !

❍ Frontplatte öffnen / Gehäusedeckel entfernen (siehe Kapitel 15).

❍ Verbindungskabel des UV-Strahlers (Teilenummer 42711213) aus dem beheizten Raum zur UV-Spannungsversorgung hinter der (entfernten) Frontplatte führen (siehe Bild 12-4, 1-16a und 1-17).

❍ Verbindungskabel des UV-Strahlers auf die Oberseite der UV-Spannungsversorgung (Teilenummer 42715072) aufstecken (Bild 12-4a).

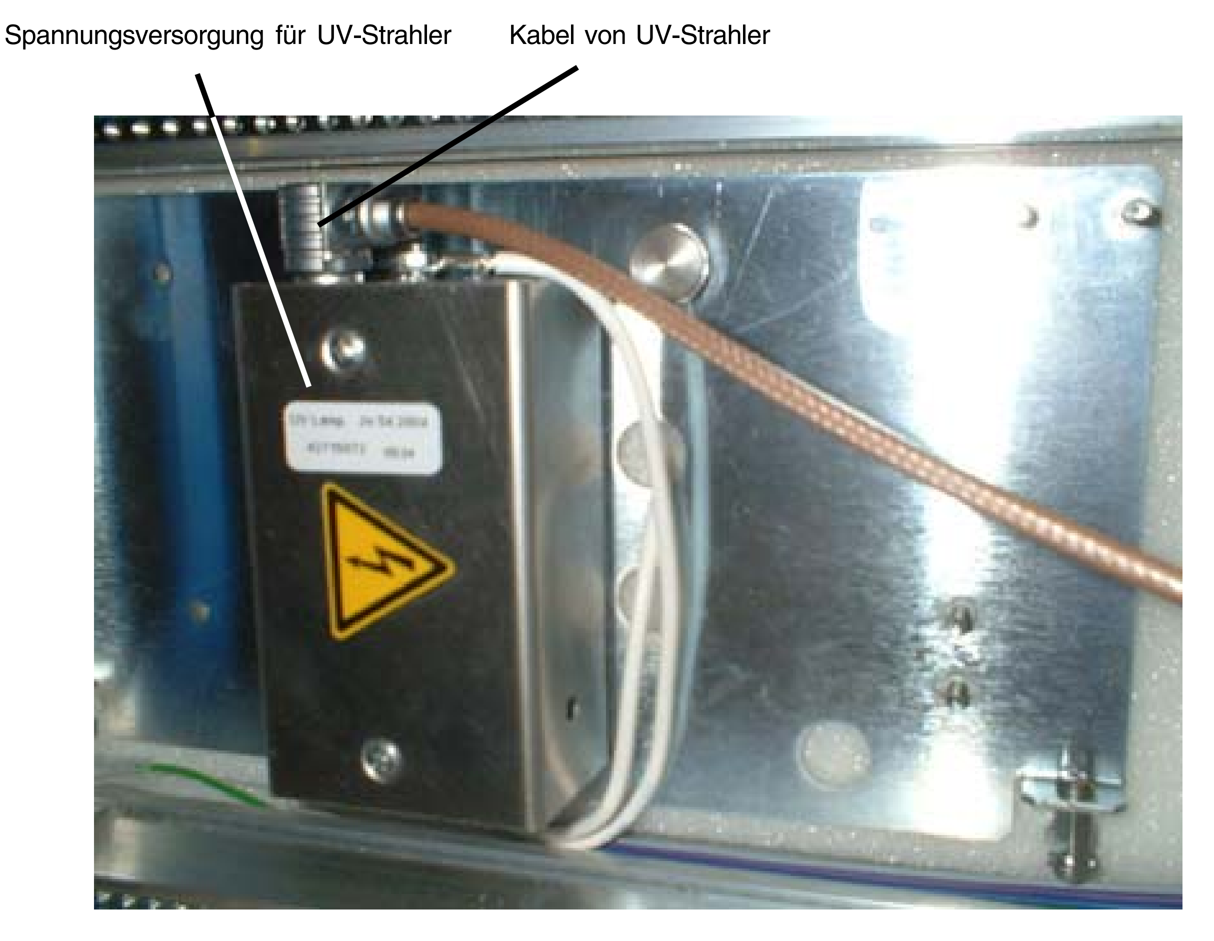


Bild 12-4a: Spannungsversorgung für UV-Strahler *(Frontansicht ohne Frontplatte)*

Beide weißen Masse-Kabel am UV-Stahler anschließen:

❍ Ein Massekabel kommt von der UV-Spannungsversorgung.

❍ Das 2. Massekabel kommt von der Leiterkarte ESP10 (Teilenummer 43002530).

❍ Beide Massenkabel an dem Anschlusspunkt des am UV-Stahlers anschließen (siehe Bild 12-4b).

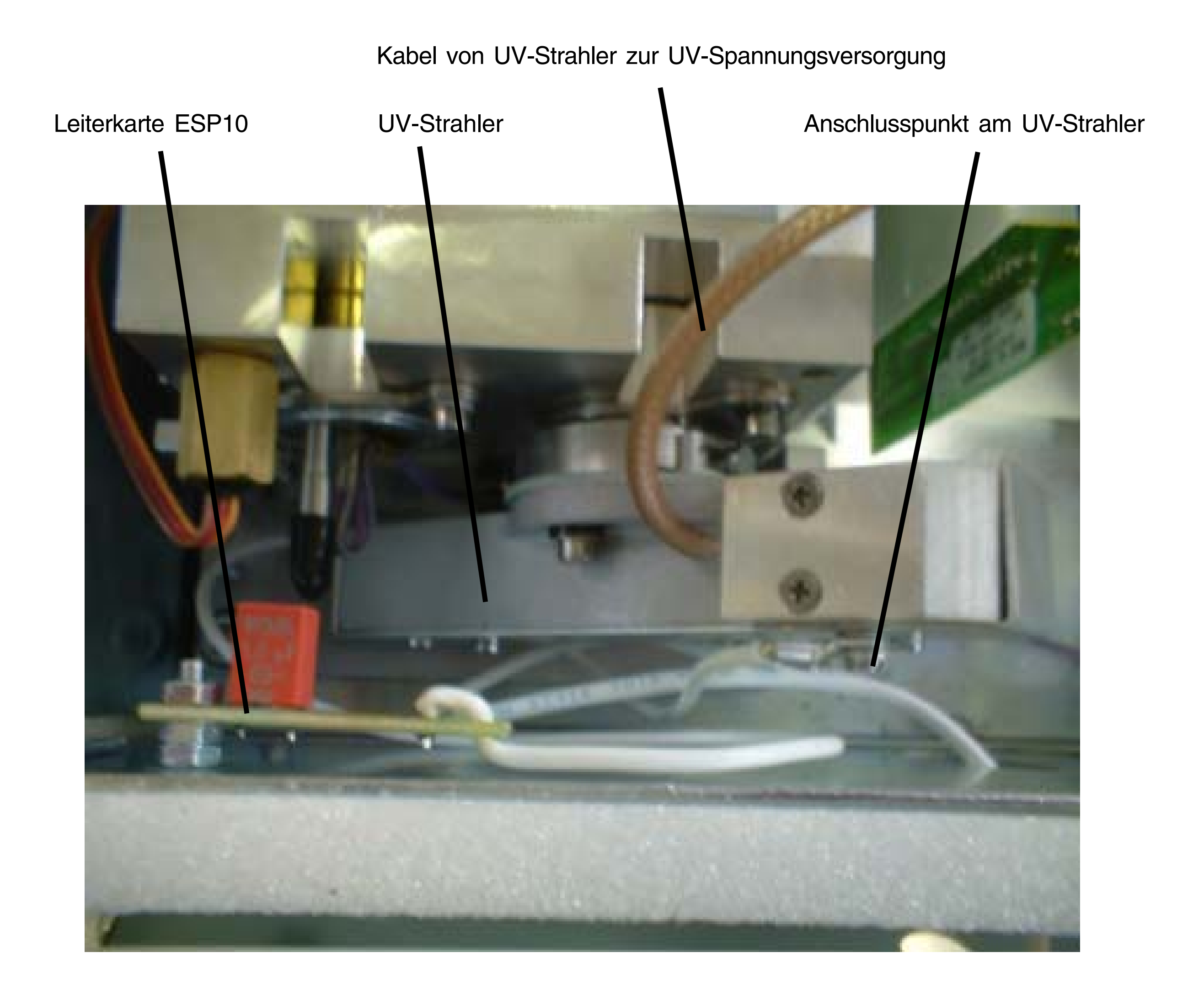


Bild 12-4b: UV-Strahler und Leiterkarte ESP10 *(Draufsicht ohne Gehäusedeckel)*

Wartung

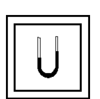
Im wesentlichen ist nur die vorgeschaltete Gasaufbereitung zu warten. Der Analysator selbst ist weitgehend wartungsfrei.

Zur Aufrechterhaltung der einwandfreien Analysatorfunktion sind folgende Kontrollen zu empfehlen:

0	Nullpunkt: (MLT1-ULCO / MLT 3 zur Gasreinheitsmessung	1 mal pro Woche täglich)
	Empfindlichkeit: (MLT1-ULCO / MLT 3 zur Gasreinheitsmessung	1 mal pro Woche täglich)
U	Dichtigkeit:	6 mal pro Jahr

Die angegebenen Zeitintervalle sind Richtwerte, die je nach Einsatz- und Umgebungsbedingungen variieren können.

14. Dichtigkeitsprüfung



Die Gasdichtigkeit sollte alle 2 Monate sowie bei Austausch bzw. Reparatur oder Reinigung gasführender Teile durchgeführt werden.

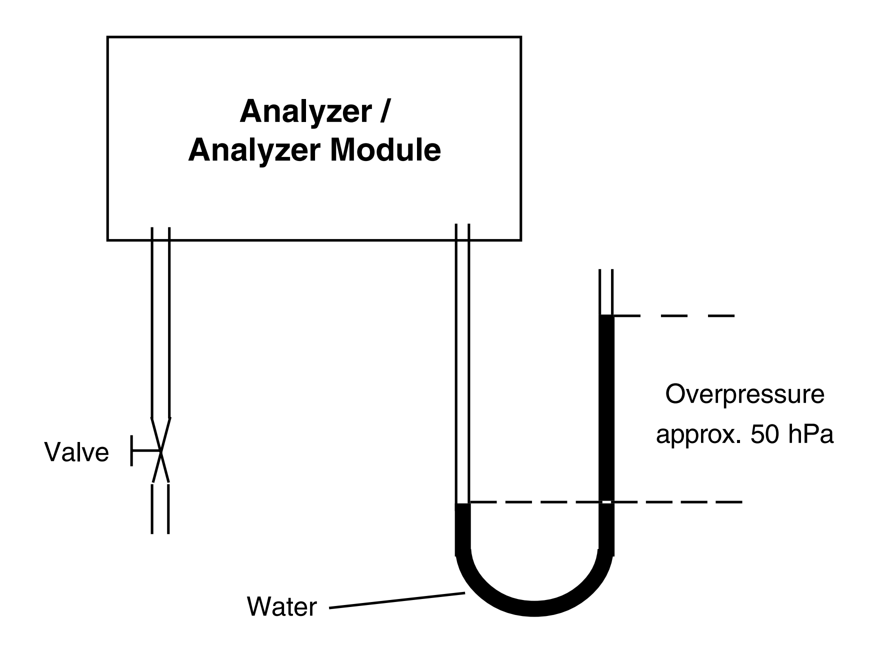


Bild 14-1: Dichtigkeitsprüfung mit dem U - Rohr - Manometer

- ❏ Anbringen eines mit Wasser gefüllten U - Rohr - Manometers am Gasausgang.

- ❏ Anbringen eines Absperrhahns am Gaseingang.
  Durch diesen Hahn wird solange Stickstoff eingeblasen, bis der gesamte Analysator unter einem Überdruck von 50 hPa (ca. 500 mm Wassersäule) steht.

Nach Schließen des Absperrhahns und einer gewissen Ausgleichszeit darf der Wasserspiegel im U-Rohr über ca. 5 Minuten keine Veränderung zeigen.
Bei Zusatzgeräten, die extern angeordnet sind, wie Messgaskühler, Staubfilter usw. sollten diese in die Dichtigkeitsprüfung mit einbezogen werden.



Druckbelastung max. 1500 hPa !
Bei Parallelverschlauchung der Gaswege ist die Prüfung für jeden Messkanal durchzuführen !
Bei Geräten zur Differenzmessung ist die Prüfung für Messseite und Referenzseite auszuführen !

15. Öffnen des Gerätes

Zum Überprüfen der Steckverbindungen, zum Austausch bzw. zur Reinigung von fotometrischen Teilen, zum Tausch von Leiterplatten sowie zur Überprüfung bzw. zum Austausch des Sauerstoff-sensors ist das Gerät zu öffnen.



Bei allen Arbeiten am Gerät Sicherheitshinweise beachten !

15.1 MLT 1 (Plattformgehäuse)

15.1.1 Gehäusedeckel

- ❍ Geräte vom Spnnungsversorgung trennen.
- ❍ Eventuell Modul aus Plattform ausbauen (siehe Plattformanleitung).
- ❍ Entsprechende Befestigungsschrauben auf beiden Gehäuseseiten lösen (Bild 15-1).
- ❍ Für den hinteren Gehäusedeckel zusätzliche Befestigungsschraube auf der Oberseite des Gehäuses lösen (Bild 15-1)
- ❍ Jeweiligen Gehäusedeckel nach oben abnehmen.

Das Schließen des Gehäuses erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

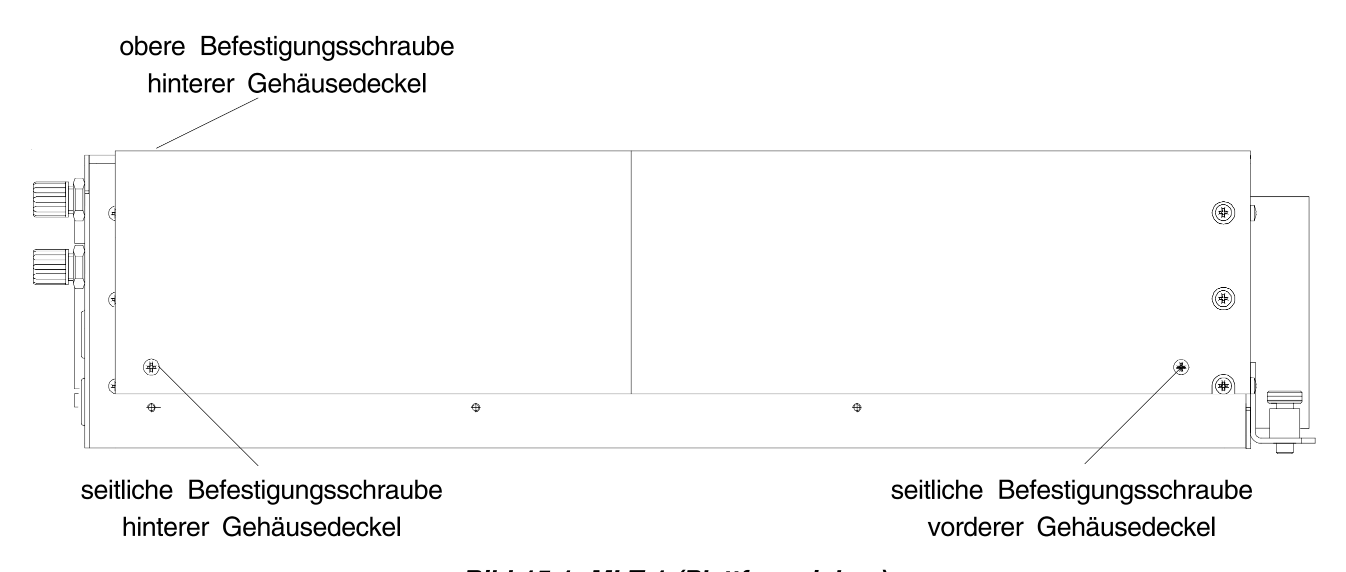


Bild 15-1: MLT 1 (Plattformeinbau)
(Befestigungsschrauben Gehäusedeckel)

15.1.2 Frontplatte

Die Frontplatte kann ohne Öffnen des Gehäusedeckels abgenommen werden:

❍ Geräte vom Spnnungsversorgung trennen.

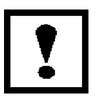
❍ Eventuell Modul aus Plattform ausbauen (siehe Plattformanleitung).

❍ Alle 6 Befestigungsschrauben an beiden Gehäuseseiten lösen (Bild 15-2)
oder
alle 4 Befestigungsschrauben auf der Frontseite lösen (Bild 15-2)
und die Frontplatte vorsichtig nach vorn herausziehen.

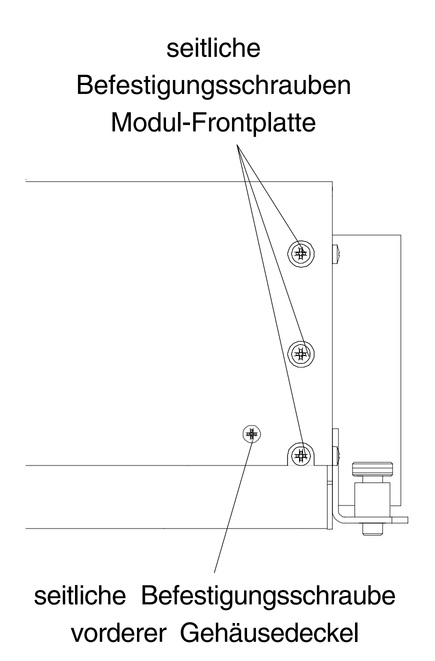


Der interne Lüfter sowie optionale Komponenten sind an der Frontplatte befestigt (siehe Bild 1-3) !

Der Einbau der Frontplatte erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



Eventuelle Kabel und Gasleitungen nicht quetschen !



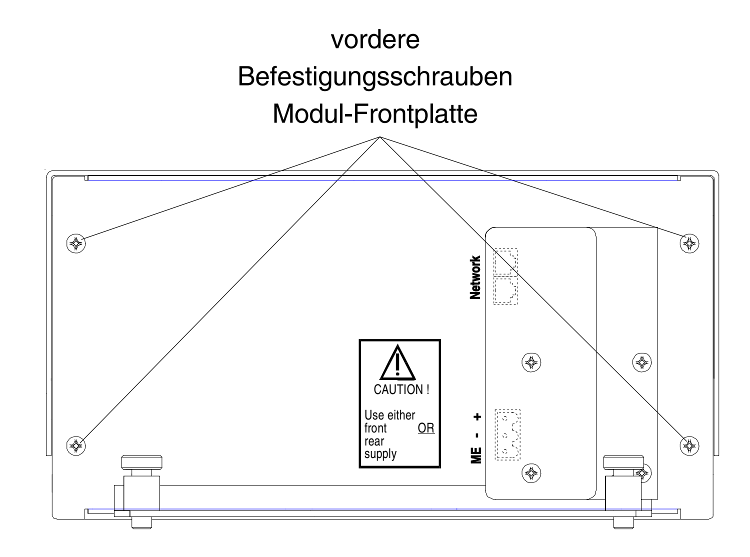


Bild 15-2: MLT 1 (Plattformeinbau)
(Befestigungsschrauben Frontplatte)

15.2 MLT 1 (1/2-19" - Gehäuse)

15.2.1 Gehäusedeckel

❍ Geräte vom Spnnungsversorgung trennen.

❍ Gegebenenfalls Lösen der Befestigungschrauben für Rackeinbau / Frontrahmen (Bild 1-1). Gerät aus Rack nehmen bzw. Frontrahmen mit Tragegriff nach hinten abziehen.

❍ Entsprechende Befestigungsschrauben auf beiden Gehäuseseiten lösen (Bild 15-3)

❍ Gehäusedeckel nach oben abnehmen.

Das Schließen des Gehäuses erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

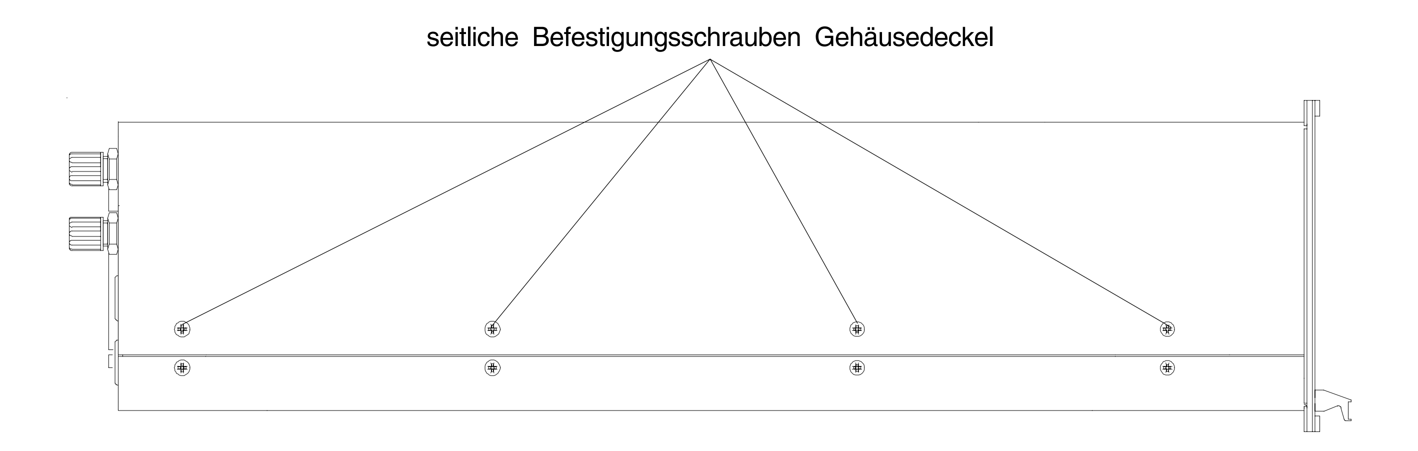


Bild 15-3: MLT 1 (1/2-19"-Gehäuse)
(Befestigungsschrauben Gehäusedeckel)

15.2.2 Frontplatte

❍ Gehäusedeckel öffnen (Punkt 15.2.1).

❍ Alle 6 Befestigungsschrauben an beiden Gehäuseseiten lösen (Bild 15-4)

❍ Frontplatte vorsichtig nach vorn herausziehen.



Der interne Lüfter sowie optionale Komponenten sind an der Frontplatte befestigt (siehe Bild 1-3) !

Der Einbau der Frontplatte erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Eventuelle Kabel und Gasleitungen nicht quetschen !

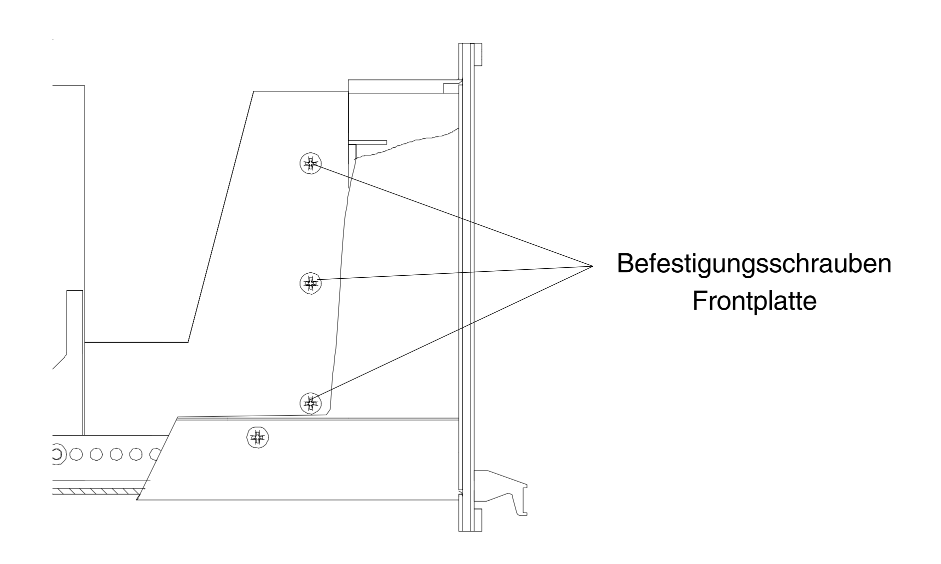


Bild 15-4: MLT 1 (1/2-19"-Gehäuse)
(Befestigungsschrauben Frontplatte)

15.3 MLT 3/4 (1/1-19" - Gehäuse)

❍ Geräte vom Spannungsversorgung trennen.

15.3.1 Gehäusedeckel

❍ Lösen der 8 Befestigungschrauben auf der Oberseite des Gehäuses.
Gehäusedeckel nach oben abnehmen.



Bei allen Arbeiten an Photometern und / oder beheizten Komponenten können heiße Bauteile vorhanden sein !

Das Schließen des Gehäuses erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

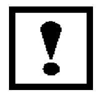
15.3.2 Frontplatte

❍ Alle 6 Befestigungsschrauben lösen (Bild 15-5a) .
Frontplatte vorsichtig nach vorn herausziehen.



An der Frontplatte können optionale Komponenten wie UV-Lampenversorgung oder elektrochemischer Sauerstoffsensor befestigt sein (siehe Bild 1-16/1-17) !

Der Einbau der Frontplatte erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



Eventuelle Kabel und Gasleitungen nicht quetschen !

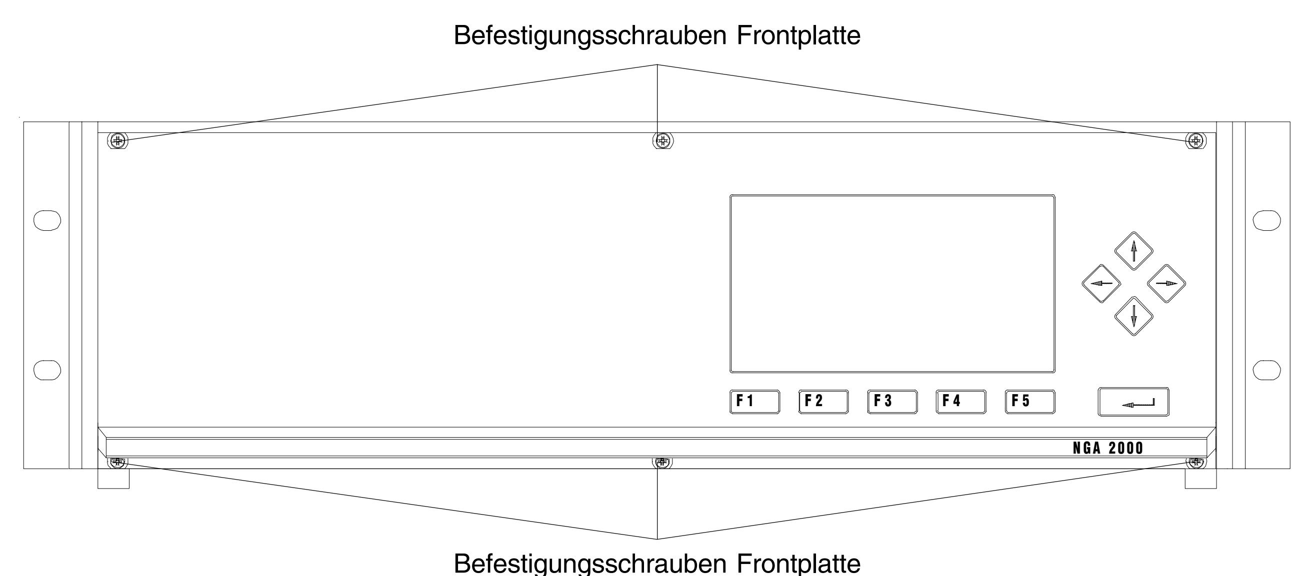
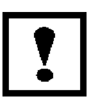


Bild 15-5a: MLT 3/4 (1/1-19"-Gehäuse)
(Befestigungsschrauben Frontplatte)

15.3.3 Frontplatte (MLT 3 Reinstgasmessung)

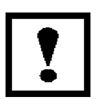
a) Bedienfrontplatte

❍ Alle 6 Befestigungsschrauben lösen (Bild 15-5b)
Frontplatte vorsichtig nach vorn herausziehen.



Optionale Komponenten können an der Frontplatte befestigt sein (Bild 1-16b) !

Der Einbau der Frontplatte erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



Eventuelle Kabel und Gasleitungen nicht quetschen !

b) Linke Frontplatte

❍ Alle 4 Befestigungsschrauben lösen (Bild 15-5b)
Frontplatte vorsichtig nach vorn herausziehen.



Gasleitungen sowie optionale Komponenten sind an der Frontplatte befestigt (siehe Bild 1-16b)!

Der Einbau der Frontplatte erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



Eventuelle Kabel und Gasleitungen nicht quetschen !

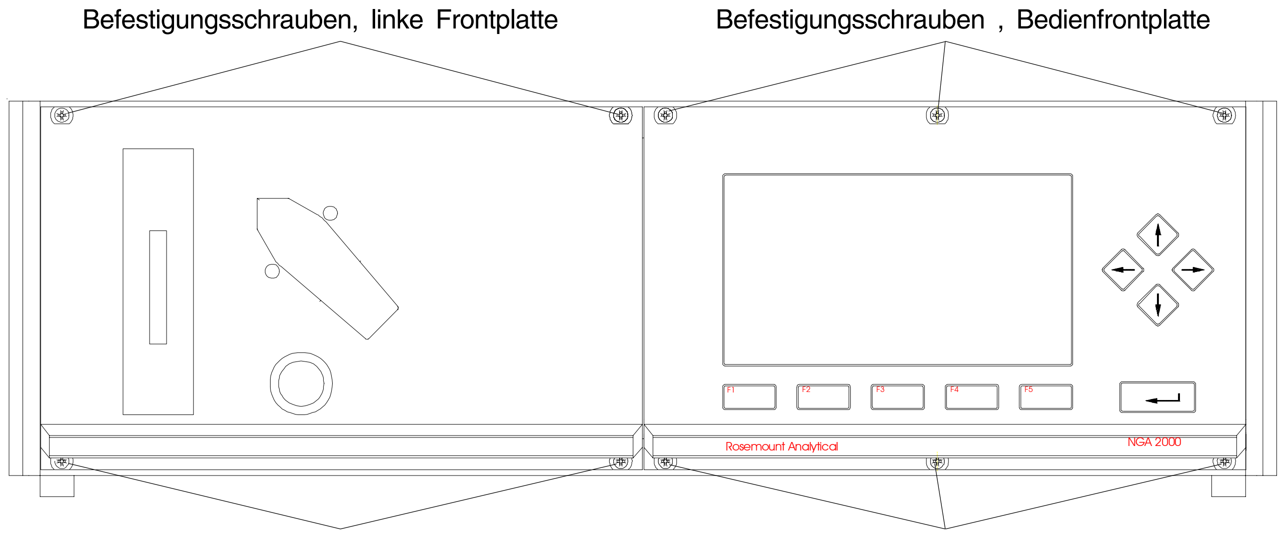


Bild 15-5b: MLT 3 (Reinstgasmessung) (1/1-19"-Gehäuse)
(Befestigungsschrauben Frontplatten)

15.4 MLT 2 (Feldgehäuse)



MLT 2 für Ex-Zonen nicht im eingeschalteten Zustand öffnen, solange nicht sichergestellt ist, dass keine explosionsgefährdete Atmosphäre vorliegt !



Gerät nicht bei geöffneter Fronttür betreiben.
Vor dem Durchführen von Fehlersuche bzw. Reparatur oder Austausch von Teilen Gerät von allen Spannungsquellen trennen !
Anschließend mindestens 5 Minuten warten, bevor das Gehäuse geöffnet wird!

- Alle 4 Vorreiberverschlüsse mittels Vierkantschlüssel öffnen (Bild 15-6)
- Linke Seite der Frontplatte leicht anheben und Frontplatte nach rechts vorne wegklappen.
- Anschließend kann der Photometerschlitten nch vorne gezogen werden.



Bei allen Arbeiten an Photometern und / oder beheizten Komponenten können heiße Bauteile vorhanden sein !

Das Schließen des Gehäuses erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

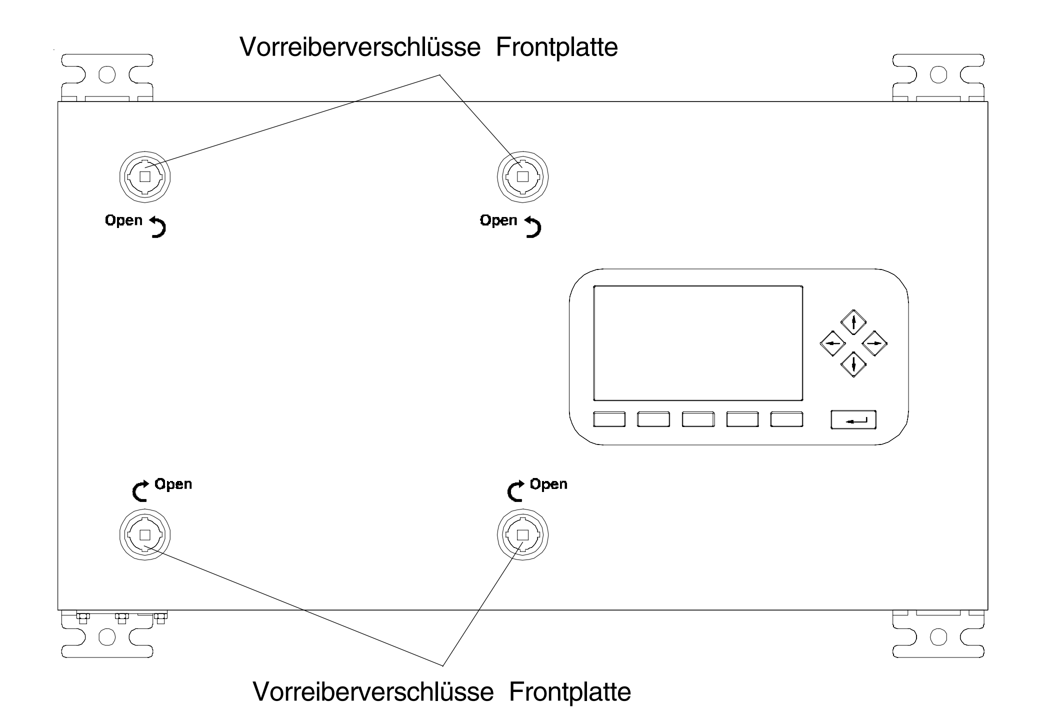
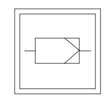
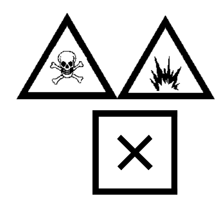


***Bild 15-6: MLT 2 (Feldgehäuse)** (Vorreiberverschlüsse Frontplatte)*

16. Feinstaubfilter (Option MLT 3)



Die Filterelemente der optional im MLT 3 eingebauten Staubfilter (siehe Bild 1-16a) ist in prozeßabhängigen Intervallen auf Verschmutzung zu kontrollieren und gegebenenfalls gegen ein neues Element auszutauschen.



Vor Arbeiten an den Gaswegen sind diese mit Umgebungsluft oder Stickstoff (N_2) zu spülen, um eine Gefährdung durch giftige, explosible, brennbare oder gesundheitsschädliche Messgasbestandteile auszuschließen.

❍ Spannungsversorgung unterbrechen..

❍ Frontplatte entfernen (Punkt 15.3.2).

❍ Filteraufnahme herausschrauben.



Komponenten können heiß sein !

❍ Verschmutztes Filterelement gegen neues Element (Bestell - Nr.: 42 707 676) tauschen. Das verschmutzte Filterelement ist den geltenden Vorschriften entsprechend zu entsorgen!



Filterelemente sind Wegwerfelemente!
Elemente bitte nicht reinigen, sondern unbedingt durch Neue ersetzen !

❍ Filteraufnahme wieder einschrauben.

❍ Dichtigkeitsprüfung durchführen (siehe 14.).

❍ Frontplatte wieder schließen (Punkt 15.3.2).

17. Austausch / Reinigung photometrischer Bauteile

Zum Überprüfen der Steckverbindungen sowie zum Austausch bzw. zur Reinigung von fotometrischen Teilen ist das Gerät zu öffnen.



Bei allen Arbeiten am Gerät Sicherheitshinweise beachten !

17.1 Ausbau des Photometers

❍ Gehäuse öffnen (siehe Kapitel 15).

❍ Abziehen aller elektrischen Verbindungen zwischen Photometer und Elektronik (Leiterkarte “PIC”/“DSP”) sowie Lösen der Gaszuleitungen vom photometrischen Teil.

❍ Lösen der beiden Innensechskantschrauben (Bild 17-1).



Bei allen Arbeiten an Photometern und / oder beheizten Komponenten können heiße Bauteile vorhanden sein !

❍ komplettes Photometer nach oben aus dem Gerät nehmen.

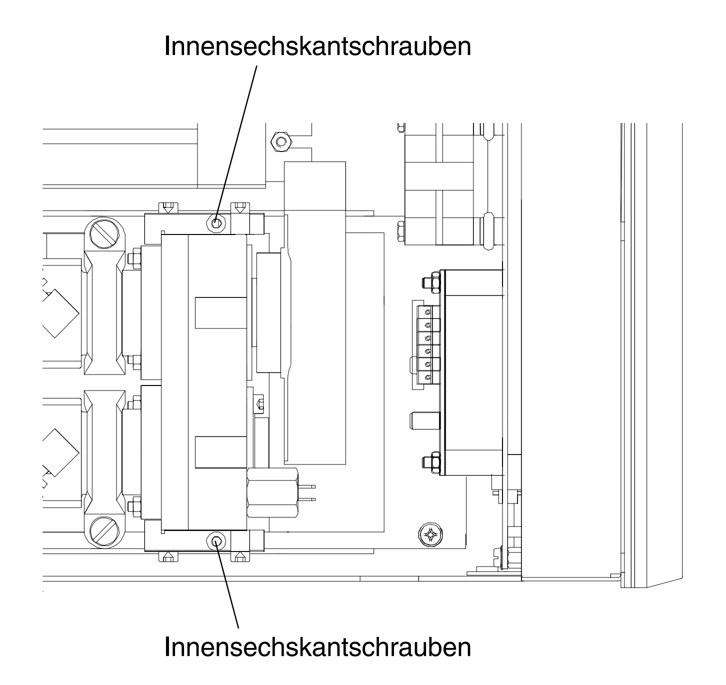


Bild 17-1: Photometeraufbau, Beispiel
(Draufsicht, Detailansicht)

17.2 Strahler-Wechsel

❍ Gehäuse öffnen (siehe Kapitel 15).

❍ Photometer ausbauen (siehe Kapitel 17.1).

❍ Lösen der beiden Innensechskantschrauben (Bild 17-2, Pos. 1).

❍ Strahler mit Flansch abnehmen.

❍ Flansch über neuen Strahler setzen.

❍ Neuen Strahler mit Flansch in gleicher Orientierung wie alten Strahler einsetzen.

❍ Festziehen der beiden Innensechskantschrauben (Bild 17-2, Pos. 1).

Danach

❍ Photometer einbauen (siehe Kapitel 17.4).

❍ Physikalischen Nullabgleich vornehmen (siehe Kapitel 17.5).

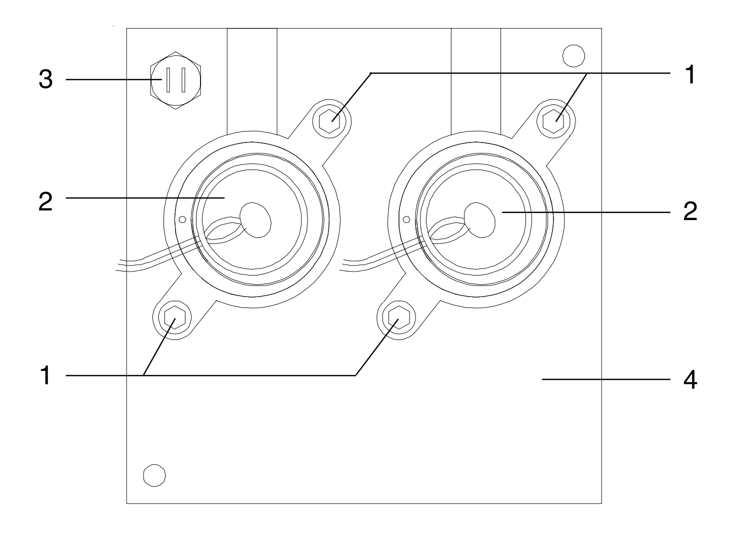


Bild 17-2: Chopper mit IR-Strahlern

1 Innensechskantschraube
2 Strahler mit Flansch
3 Temperaturesensor (ältere Ausführungen)
4 Choppergehäuse

17.3 Reinigung von Küvette und Fenstern

17.3.1 Ausbau der Küvetten

❍ Gehäuse öffnen (siehe Kapitel 15).

❍ Photometer ausbauen (siehe Kapitel 17.1).

a) 1 mm bis 10 mm - Küvetten

- ❍ Lösen der Spannschelle (Bild 17-3, Pos. 1).
- ❍ Abnehmen der Spannschalen und der Filterküvette mit Signalempfänger.

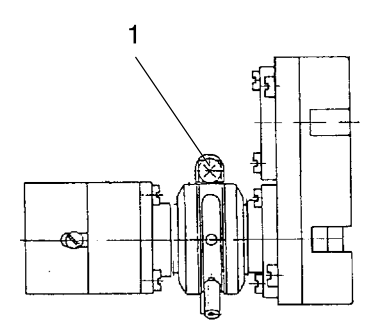


***Bild 17-3: Photometeraufbau** (1 mm bis 10 mm Anaylsenküvetten)*

b) 30 mm bis 200 mm - Küvetten

- ❍ Lösen der Spannschelle Bild 17-4 Pos. 1.
- ❍ Abnehmen der Filterküvette mit Signalempfänger.
- ❍ Lösen der Spannschelle Bild 17-4 Pos. 2.
- ❍ Analysenküvette abnehmen.

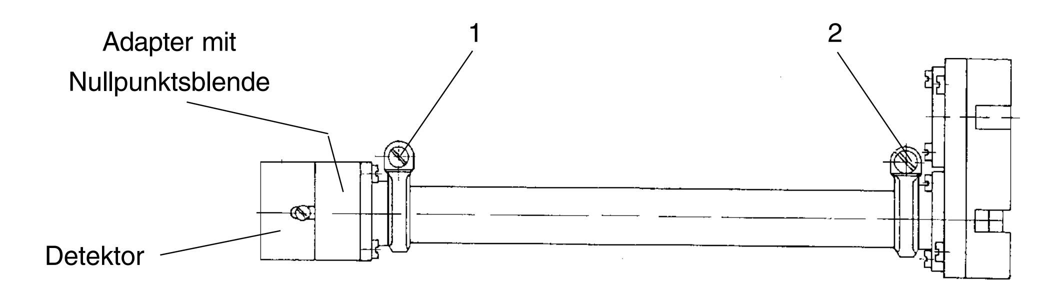


***Bild 17-4: Photometeraufbau** (30 mm bis 200 mm Anaylsenküvetten)*

17.3.2 Reinigung

a) Fenster

Die abschließenden Fenster (Filterküvette, Chopperfenster bzw. Analysenküvette) können mit einem weichen fusselfreien Tuch gereinigt werden.

Eine Reinigung sollte mit einem leicht verdunstbaren Alkohol erfolgen.

Um eventuelle Fusseln und Staubpartikel zu entfernen, sind die gereinigten Teile dann mit Stickstoff (N_2) abzublasen.

b) ungeteilte Küvetten

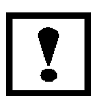
Die Küvette kann mit einem weichen fusselfreien Tuch gereinigt werden.

Eine Reinigung sollte mit einem leicht verdunstbaren Alkohol erfolgen.

Um eventuelle Fusseln und Staubpartikel zu entfernen, ist die Küvette dann mit Stickstoff (N_2) auszublasen.

c) geteilte Küvetten

Bei sichtbaren Ablagerungen in der Küvette kann diese mit geeigneten Lösungsmitteln, z.B. Aceton, gespült werden. Anschließend ist die Küvette mit einem leicht verdunstbaren Alkohol nachzuspülen und danach durch Ausblasen mit Stickstoff (N_2) zu trocknen.



Max. Druck in der Küvette 1.500 hPa !

17.3.3 Einbau der Küvetten

a) 1 mm bis 10 mm - Küvetten

- ❍ O - Ring auf Filterküvette setzen.
- ❍ Teile zusammenfügen und mit den Spannschalen fixieren.
- ❍ Spannschalen und Spannschelle montieren und festziehen.
- ❍ Spannschelle montieren (Bild 17-3, Pos. 1) und festziehen.

b) 30 mm bis 200 mm - Küvetten

- ❍ O - Ring auf Chopperseite der Küvette setzen.
- ❍ Küvette einsetzen und mit der Spannschelle (Bild 17-4, Pos. 4) befestigen.
- ❍ O - Ring auf Filterküvette (mit Detektor) setzen.
- ❍ Teile zusammenfügen.
- ❍ Teile mit der Spannschelle (Bild 17-4, Pos. 1) befestigen.

Danach

- ❍ Photometer einbauen (siehe Kapitel 17.4).
- ❍ Physikalischen Nullabgleich vornehmen (siehe Kapitel 17.5).

17.4 Einbau des Photometers

❍ Kompletten photometrischen Aufbau in das Gerät setzen und mit den beiden Innensechskantschrauben (Bild 17-1).

❍ Gasanschlüsse herstellen.

❍ Alle elektrischen Verbindungen zwischen photometrischem Aufbau und Elektronik (Leiterkarte “PIC”/“DSP”, Kapitel 1.3.2) herstellen.

❍ Dichtigkeitsprüfung durchführen (siehe Kapitel 14).

❍ Physikalischen Nullabgleich vornehmen (siehe Kapitel 17.5).

17.5 Physikalischer Nullabgleich

Eine Einstellung des physikalischen Nullpunkts ist nur vorzunehmen, wenn Strahler, Filter- oder Analysenküvette neu montiert wurden.



Bei allen Arbeiten am Gerät Sicherheitshinweise beachten !

Für die Einstellung wird ein 3 mm Innensechskant benötigt.

❍ Gerät einschalten (siehe 6.).

❍ Nullgas aufgeben.

❍ Befestigungsschrauben für Strahler (Kanal 1 oder Kanal 2, Bild 17-2, Pos. 1) leicht lockern.

❍ Rohsignal [Drücken der Fronplattentaste "Zustand" (F2) → "Rohwert" (F2)] durch Drehen des entsprechenden Strahlers auf ± 100.000 counts einstellen.

❍ Befestigungsschrauben für entsprechenden Strahler (Kanal 1 oder Kanal 2, Bild 17-2, Pos. 1) wieder festziehen.

Reicht das Drehen des Strahlers nicht aus, so kann der Nullpunkt zusätzlich durch Verschieben der Nullpunktsblende auf der Unterseite des Detektros eingestellt werden (Bild 17-4).

Nach der Einstellung des physikalischen Nullpunkts ist ein kompletter elektrischer Abgleich durchzuführen (Kapitel 7.2 sowie Softwareanleitung).

18. Austausch des elektrochemischen Sauerstoffsensors

18.1 EO_2-Sensor

Bedingt durch das Meßprinzip hat der elektrochemische Sauerstoffsensor nur eine begrenzte Betriebszeit.

Die Betriebszeiten des Sensors ist abhängig von der sogenannten “Lebensdauer” der Zelle und von der gemessenen Sauerstoffkonzentration und errechnet sich wie folgt:

$$\text{Betriebszeit} = \frac{\text{Lebensdauer (Stunden)}}{O_2\text{ -Konzentration (\%)}}$$

Die sogenannte Lebensdauer (Betrieb ohne Sauerstoff bei 20 °C) beträgt für den Sensor mit 12 s Ansprechzeit ca. 900.000 Stunden

Bei einer Sauerstoffkonzentration von ca. 21 % hat der eingesetzte Sensor bei 20 °C eine Betriebszeit von ca. 42.857 Stunden (ca. 5 Jahre).

Hinweis !
Bei den angegebenen Werten handelt es sich um ungefähre Richtwerte, die je nach Betriebsbedingungen, insbesondere bei Betrieb in höheren Umgebungstemperaturen (40 °C halbieren die Betriebszeit) oder höheren Konzentrationen, variieren können.

Hinweise für Geräte mit elektrochemischen EO_2 -Sensor!
Aufgrund ihres Messprinzips erfordern die elektrochemischen O_2-Zellen einen Mindest-Eigenbedarf an Sauerstoff. Dies führt bei anhaltender Beaufschlagung der Zellen mit sauerstoffarmem oder gar sauerstofffreiem Gas zu einer reversiblen Verstimmung ihrer O_2-Gasempfindlichkeit. Das Ausgangssignal wird instabil; die Ansprechzeit bleibt jedoch unbeeinflusst.
Zur Aufrechterhaltung einer fehlerfreien Messung müssen die elektrochemischen O_2-Zellen daher kontinuierlich mit einer Mindest-O_2-Konzentration von etwa 0,1 Vol.-% beaufschlagt werden.
Es wird empfohlen, die Zellen gegebenenfalls im Intervallbetrieb zu nutzen, sie also in Messpausen mit Raumluft (staubfrei, aber nicht getrocknet) zu beströmen.
Ist aus prozeßtechnischen Gründen eine Unterbrechung der Sauerstoffzufuhr zum Analysator für eine Dauer von mehreren Stunden oder Tagen erforderlich, so muss die O_2-Zelle zur Wiederherstellung ihrer spezifizierten Messeigenschaften unter Umständen regeneriert werden. Hierzu reicht eine etwa eintägige Beströmung mit Raumluft unter Normalbedingungen aus. Eine kurzzeitige Beströmung der Zellen mit Stickstoff (weniger als 1 h) wie z.B. für die Dauer des Nullpunkt-Abgleichs hat keinen Einfluss auf ihre Messeigenschaften.
Für Geräte mit elektrochemischen EO_2-Sensor sind alle Gaswege mit aufbereiteter Umgebungsluft zu spülen, bevor die Gasanschlüsse für Lagerung/Transport verschlossen werden.

18.2 Überprüfen des EO_2-Sensors



Bei allen Arbeiten am Gerät Sicherheitshinweise beachten !

Der Sensor ist zu tauschen, wenn dieser weniger als 70 % seiner ursprünglichen Ausgangsspannung erreicht.

Für die Überprüfung wird ein Digitalvoltmeter (DVM) mit einem Meßbereich von ca. 2 V DC benötigt.

❍ Frontplatte abnehmen (siehe 15.).

❍ Gerät einschalten (siehe 6.).

❍ Gerät mit Umgebungsluft (ca. 21 Vol. - O_2) beströmen.

❍ Anschließen des DVM an

Tp 1 (Signal) und Tp 2 (⊥) der direkt an dem Sensorblock montierten Leiterplatte OXS (Bild 18-1, siehe auch Bild 18-2, 1-3, 1-15 und 1-16).

Das Messsignal sollte 700 mV DC bis 1000 mV DC betragen.

Hinweis !
Ist der Messwert bei Beströmen mit Umgebungsluft < 700 mV, so ist die Messzelle verbraucht und somit auszutauschen.

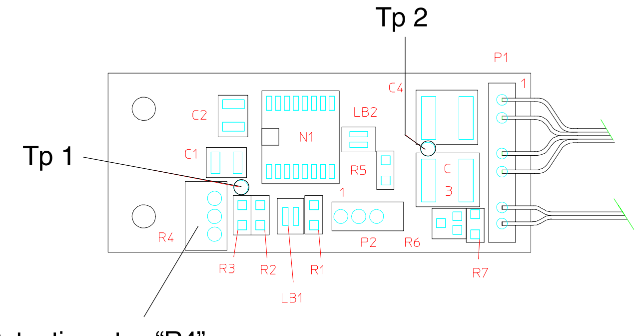


Bild 18-1: Leiterplatte “OXS”, bestückt, *Draufsicht*

18.3 Austausch des EO_2-Sensors



Bei allen Arbeiten am Gerät Sicherheitshinweise beachten !

18.3.1 Ausbau des EO_2-Sensors

❍ Gehäusefrontplatte entfernen (siehe 15.).

❍ Für MLT 1:
Mittels Sechskantschlüssel (SW 5,5) Befestigungsmuttern für den Anschlusssblock entfernen (siehe Bild 18-2) und Anschlussblock komplett mit Sensor von der Frontplatte abnehmen.

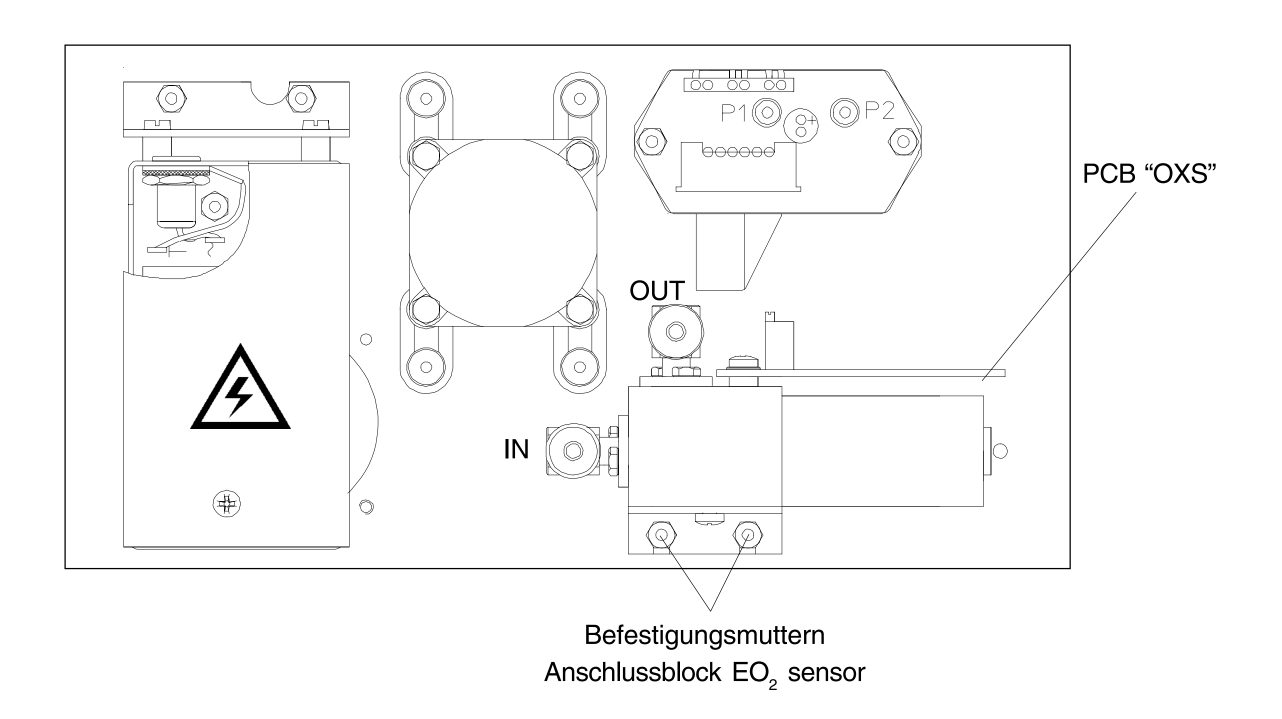


Bild 18-2: MLT 1, Frontplatte, *Rückansicht*

18.3.2 Tausch des EO_2-Sensors

❍ Anschlussstecker des Sensors von der Stiftleiste “P2” der Leiterplatte “OXS” abziehen (siehe auch Bild 18-3).

❍ Verbrauchten Sensor aus dem Anschlussblock nehmen.

❍ Verschlussstopfen von dem neuen Sensor nehmen und neuen Sensor in den Anschlussblock einsetzen.

❍ Anschlussstecker des neuen Sensors auf die Stiftleiste “P2” der Leiterplatte “OXS” aufstecken (siehe auch Bild 18-3).

❍ Verbrauchten Sensor mit der Verschlussstopfen verschließen und in unser Werk senden.

18.3.3 Einbau des EO_2-Sensors

❍ Für MLT 1:
Anschlussblock komplett mit Sensor auf Frontplatte aufsetzen und mittels Sechskantschlüssel (SW 5,5) Befestigungsmuttern für den Anschlussblock festschrauben
(siehe Bild 18-2).

❍ Dichtigkeitsprüfung (siehe 14.) und Grundeinstellung des Sensors (siehe 18.3.4) durchführen.

18.3.4 Grundeinstellung des EO_2-Sensors

❍ Gerät mit Umgebungsluft (ca. 21 Vol. - O_2) beströmen und einschalten (siehe 6.).

❍ Anschließen des DVM an

Tp 1 (Signal) und Tp 2 (⊥) der direkt an dem Sensorblock montierten Leiterplatte OXS (Bild 18-1, siehe auch Bild 18-2, 1-3, 1-15 und 1-16).

❍ Mit Hilfe des Potentiometers [R4] der Leiterplatte “OXS” (Bild 18-3) einstellen des Messsignals auf 1000 mV DC(± 5 mV).

Hinweis !
Das Potentiometer darf nach dieser Grundeinstellung für diesen Sensor nicht mehr verstellt werden !

❍ Gerät ausschalten, Frontplatte schließen (siehe 15.).
Gegebenenfalls Modul wieder in Plattform einbauen.

❍ Nach dem Tausch und der Grundeinstellung des Sensors ist ein kompletter elektrischer Geräteabgleich durchzuführen !

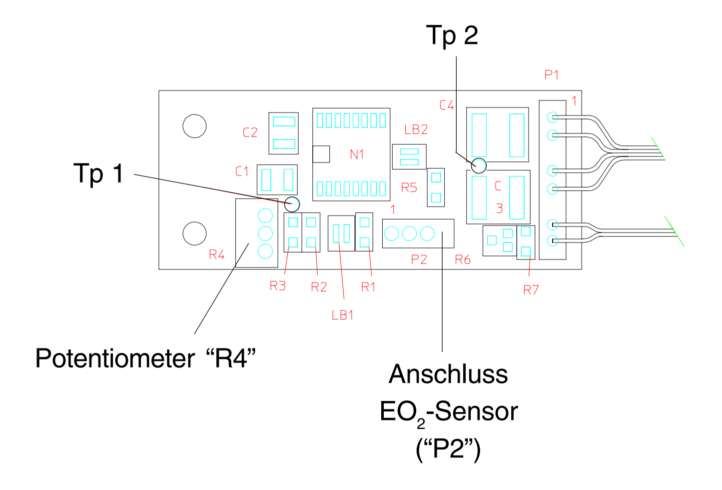


Bild 18-3: Leiterplatte “OXS”, bestückt, *Draufsicht*

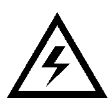
18.4 TEO$_2$-Sensor



Bei allen Arbeiten am Gerät Sicherheitshinweise beachten !

Die TEO$_2$ Zelle ist eine Brennstoffzelle, welche die Sauerstoffkonzentration durch Oxidation eines Elektrolytes misst. Die elektrische Änderung pro Oxydationszyklus ergibt einen zur Sauerstoff-konzentration direkt proportionalen Strom. Dieser Strom wird gemessen, kalibriert und angezeigt. Durch Reduktion der Kapazität der Zelle ergibt sich eine beschränkte Lebensdauer der Zelle. Unter normalen Betriebsbedingungen (niedrige O$_2$-Konzentrationen) beträgt die sogenannte Lebensdauer mehr als 6 Monate. Höhere Konzentrationen verringern die Lebensdauer. Verbrauchte Zellen sind entsprechen auszutauschen.

❍ Gerät mittels Frontplattentaster in den “Spülgas/Nullgas-Modus” schalten (siehe Softwarebeschreibung).



Zum Austausch ist das Gerät zu öffnen (Kapitel 15.!

❍ Abdeckung und Schrauben der Oberseite des Sensor entfernen.

❍ Sensor entfernen und entsprechend den geltenden gesetzlichen Bestimmungen entsorgen.

.



Der TEO$_2$ -Sensor enthält einen ätzenden Elektrolyten, der schwere Verbrennungen der Haut verursachen kann! Sensorinhalt nicht verschlucken!

❍ Hohlrauminneres des Zellblocks auf Flüssigkeitsrückstände und Kontakte auf Ablagerungen hin untersuchen. Ist Flüssigkeit vorhanden, entsprechende Sicherheitsausrüstung verwenden. Ablagerungen auf den Kontakten können durch Reiben mit einem feuchten Tuch oder einem Radiergummi entfernt werden. Keine Schleifmittel wie z.B. Sandpapier verwenden, da sonst die Kontakte beschädigt werden können.

.

❍ Kontrolle der O-Ringe. If they have any damages replace them.

❍ Austauschsensor auspacken und Stecker/Kappe entfernen.

❍ Neuen Sensor in den Zellenblock einbauen
(Kontaktplättchen nach oben gerichtet, die Messseite nach unten gerichtet).

.

❍ Zellenblock einsetzen, Schrauben festziehen und Gehäuse schließen.



Nach einem Austausch des Sensors sind die Gaswege umgehend mit Inertgas (Stickstoff (N_2)) oder Messgas zu spülen, um den Sensor nicht längere Zeit der Umgebungsluft bzw. höheren Sauerstoffkonzentrationen auszusetzen.
Je länger der Sensor Luft ausgesetzt wird, um so länger dauert es, bis wieder im unteren ppm-Bereich gemessen werden kann. Nach dem Einbau eines neuen Sensors oder dem erstmaligen Start des Analysators kann es bis zu acht Stunden dauern, bis der Analysator für den untersten Messbereich frei gespült ist.
Längerer Luftkontakt kann zu einer Verlängerung der Startzeit, Leistungsminderung oder sogar zur Beschädigung am Sensor führen.

❍ Nach dem Tausch des Sensors ist ein elektrischer Geräteabgleich durchzuführen !

Hinweise für Geräte mit elektrochemischen TEO_2 -Sensor!
Für Geräte mit TEO_2 -Sensor ist zu beachten, dass die Gasein- und -ausgänge verschlossen sind, um den Sensor nicht ständig der Umgebungsluft auszusetzen. Längerer Luftkontakt kann zu einer Verlängerung der Startzeit, Leistungsminderung oder sogar zur Beschädigung am Sensor führen.
Die Blindkappen am Gasein- und Gasausgang nicht entfernen bis alle Komponenten der Probenzuführung angeschlossen sind und das Gerät vollständig installiert ist.

Nach einem Austausch des Sensors sind die Gaswege umgehend mit Inertgas (Stickstoff (N_2)) oder Messgas zu spülen, um den Sensor nicht längere Zeit der Umgebungsluft bzw. höheren Sauerstoffkonzentrationen auszusetzen.
Je länger der Sensor Luft ausgesetzt wird, um so länger dauert es, bis wieder im unteren ppm-Bereich gemessen werden kann. Nach dem Einbau eines neuen Sensors oder dem erstmaligen Start des Analysators kann es bis zu acht Stunden dauern, bis der Analysator für den untersten Messbereich frei gespült ist.

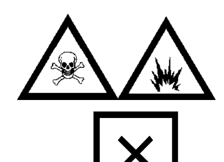
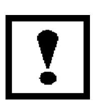
Bei der Inbetriebnahme oder nach längerer Abschaltung kann der Analysator mehr Zeit benötigen, bis er sich wieder auf kleine Messwerte einstellt. Dies liegt im allgemeinen an dem Eindringen von Umgebungsluft in die Probe und/oder über die Ausgangsleitungen in den Sensor. Liegt die Sauerstoffkonzentration am Sensor über dem Normalniveau, wird der Elektrolyt mit gelöstem Sauerstoff gesättigt. Nach dem Einschalten des Messgerätes muss der Sensor zunächst den gesamten Überschuss an gelöstem Sauerstoff, der über dem gewünschten Messbereichsniveau liegt, verbrauchen.

Für Geräte mit elektrochemischen TEO_2-Sensor sind alle Gaswege mit Inertgas (Stickstoff, N_2) zu spülen, bevor die Gasanschlüsse für Lagerung/Transport verschlossen werden.

19. Reinigen der Gehäuseaußenseiten

Zum Reinigen werden flüssiges Geschirrspülmittel und ein weiches, fusselfreies Tuch benötigt.

❍ Gerät vom Netz trennen.

Vor Arbeiten an den Gaswegen sind diese mit Umgebungsluft oder Stickstoff (N_2) zu spülen, um eine Gefährdung durch giftige, explosible, brennbare oder gesundheitsschädliche Meßgasbestandteile auszuschließen.

Falls die Gaswege aufgetrennt werden müssen, sind die geräteseitigen Gasanschlüsse unbedingt mit PVC-Kappen zu verschließen !

❍ Anfeuchten des weichen, fusselfreien Reinigungstuches mit Reinigungslösung (3 Teile Wasser, max. 1 Teil Geschirrspülmittel).



Reinigungstuch lediglich anfeuchten, damit keine Flüssigkeit in das Geräteinnere tropfen kann.

❍ Gerät außen mit dem angefeuchteten Tuch reinigen.



Reinigung der MLT 2 - Frontplatte für Ex-Zonen:
Gefahr elektrostatischer Aufladung !
Reinigung nur mit feuchtem Tuch durchführen !

❍ Bei Bedarf Gerät anschließend noch mit einem trockenen Tuch abreiben.

20. Technische Daten

Abnahmen (für Messungen von nicht brennbaren bzw. nicht explosiven Gasen (< 50 % UEG); höhere Konzentrationen erfordern entsprechende kundenseitige Sicherheitsmaßnahmen)	CE EN 61326, EN 61010-1 NAMUR, CSA-C/US*), C-Tick, PAC, BRML GOSST: VNIIMS, Pattern (Belarussia) *) MLT 2-NF ("Nichtbrennbare Gase"): USA: Class I, Zone 2, Ex p II T4 Canada: AEx p II T4
PCB EXI 01	TUEV Nord Bericht-Nr.: 98 ATEX 1341 X
Eignungsprüfungen:	FDA Test: 0-10 ppm CO (MLT1/3) TUEV Nord Bericht-Nr.: 98 CU 012 TÜV-Eignungsprüfung: CO/NO/NO_2/SO_2/O_2-Messung TA Luft, 13. BImSchV, 17. BImSchV

20.1 Gehäuse

Gasanschlüsse	(Messgas/Referenzgas/Spülgas)
Standard	6/4 mm PVDF
Option:	6/4 mm oder 1/4", Edelstahl weitere Verschraubungen auf Anfrage
MLT 1	max. 8 Anschlüsse
MLT 2	max. 6 Anschlüsse
MLT 3	max. 4 Anschlüsse
MLT 4	max. 6 Anschlüsse
Gehäuse - Abmessungen	siehe Maßskizzen (Bild 20-1 bis 20-6)
Gewicht (abhängig von Konfiguration)	
MLT 1	ca. 8 - 13 kg
MLT 2 (Standardgehäuse)	ca. 30 - 35 kg
MLT 3/4	ca. 13 - 18 kg

Schutzart (nach DIN EN 60529)	
MLT 1/3/4	IP 20
MLT 2	IP 65 (NEMA4/4X)
Kabelverschraubungen	EEx e II KEMA, Kabeldurchmesser 7 - 12 mm
zulässige Umgebungstemperatur	+ 5 °C bis + 40 °C (andere Umgebungstemperaturen auf Anfrage: + 5 °C bis + 45 °C lieferbar; außer für EO_2)
zulässige Lagertemperatur	- 20 °C bis + 70 °C
Luftfeuchte (nicht kondensierend)	< 90 % rel. Feuchte bei + 20 °C < 70 % rel. Feuchte bei + 40 °C
Tropf-/Spritzwasser	Das Gerät darf keinem Tropf-/Spritzwasser ausgesetzt sein.
explosive Atmosphäre	Das Gerät darf in explosibler oder brennbarer Atmosphäre nicht ohne zusätzliche Schutzmaßnahmen betrieben werden.
Belüftung	Lufteintritt und Luftaustritt (Lüftungsschlitze) dürfen nicht durch Gegenstände oder Wände beeinträchtigt werden.
geographische Höhe	0 - 2000 m über NN

20.2 Geräteoptionen

Drucksensor	Messbereich 800 - 1.100 hPa
Feinstaubfilter (MLT 3)	Filtermaterial PTFE, Porengröße ca. 2 µm
Messgaspumpe (MLT 3)	Förderleistung max. 2,5 l/min. Ansaugvordruck min. 900 hPa Nur für mobilen Einsatz des Gerätes ! Lebensdauer max. 5.000 Betriebsstunden !

20.3 Allgemeine Spezifikationen

Messkomponenten	siehe Auftragsbestätigung
Messbereiche	
NDIR/VIS/UV	siehe Auftragsbestätigung
paramagnetischer Sauerstoffsensor (PO_2)	0 - 5 % bis 0 - 100 % O_2 oder 0 - 2 % bis 0 - 25 % O_2 0 - 1 % bis 0 - 10 % O_2 *)
elektrochemischer Sauerstoffsensor (EO_2)	0 - 5 % O_2 bis 0 - 25 % O_2 **)
Spuren-Sauerstoffmessung (TEO_2)	0 - 100 ppm O_2 bis 0 - 5.000 ppm O_2 ***)
Wärmeleitfähigkeitssensor (TC)	0 - 5 % to 0 - 100 % H_2 0 - 2 % H_2 *) 0 - 50 % to 0 - 100 % Ar 0 - 30 % to 0 - 100 % CO_2 0 - 10 % to 0 - 100 % He

*) Kein Standardspezifikationen
**) größere Messbereiche reduzieren Sensorlebenszeit
***) kleinere Messbereiche auf Anfrage

Spezifikationen MLT:

Tabelle 20-1	NDIR / VIS / UV	Sauerstoffsensor (PO_2 und EO_2)	Wärmeleitfähigkeit (TC)
Nachweisgrenze	≤ 1 % [1,4]	≤ 1 % [1,4]	≤ 1 % [1,4]
Linearitätsabweichung	≤ 1 % [1,4]	≤ 1 % [1,4]	≤ 1 % [1,4]
Nullpunktdrift	≤ 2 % pro Woche [1,4]	≤ 1 % pro Woche [1,4]	≤ 1 % pro Monat [1,4]
Empfindlichkeitsdrift	≤ 0.5 % pro Woche [1,4]	≤ 2 % pro Woche [1]	≤ 1 % pro Monat [1,4]
Reproduzierbarkeit	≤ 1 % [1,4]	≤ 1 % [1,4]	≤ 1 % [1,4]
Ansprechzeit (t_{90})	3 s ≤ t_{90} ≤ 7 s [3,5]	< 3 s (steigend) [3,6] < 4 s (fallend) [3,6] approx. 12 s [3,13]	3 s ≤ t_{90} ≤ 20 s [3,7]
zulässiger Durchfluss	0.2 - 1.5 l/min	0.2 - 1.0 l/min [6] 0.2 - 1.5 l/min [13]	0.2 - 1.5 l/min (konstant)
Durchflussabhängigkeit		≤ 2 % [1,4]	≤ 1 % [1,4]
zulässiger Druck	≤ 1,500 hPa abs. ≤ 1,500 hPa abs. [13]	atm. Druck [6]	≤ 1,500 hPa abs.
Gas- bzw. Luftdruckeinfluss			
(bei konstanter Temperatur)	≤ 0.10 % pro hPa [2]	≤ 0.10 % pro hPa [2]	≤ 0.10 % pro hPa [2]
(mit Druckkorrektur) [8]	≤ 0.01 % pro hPa [2]	≤ 0.01 % pro hPa [2]	≤ 0.01 % pro hPa [2]
Temperatureinfluss			
(Druck konstant)			
- auf den Nullpunkt	≤ 1 % pro 10 K [1]	≤ 1 % pro 10 K [1]	≤ 1 % pro 10 K [1]
- auf die Empfindlichkeit	± 5 % (+5 bis +40 °C) [1,11]	≤ 1 % pro 10 K [1]	≤ 2 % pro 10 K [1]
Thermostatisierung	ca. 55 °C [9]	ca. 55 °C [6,10] keine [13]	ca. 75 °C [12]
Aufheizzeit	ca. 15 bis 50 Minuten [5]	ca. 50 Minuten	ca. 50 Minuten

1) Bezogen auf Messbereichsendwert
2) Bezogen auf Messwert
3) ab Gaseingang Analysator bei Durchfluss von ca. 1,0 l/min. (elektrisch = 2 s)
4) Druck und Temperatur konstant
5) abhängig von eingebauter optischer Bank / Sensor
6) paramagnetische Sauerstoffmessung (PO_2)
7) abhängig von Sensorposition
8) optionaler Drucksensor wird benötigt
9) standard 55 °C, optional 65 °C, nicht für MLT 1
10) eingebaut in beheiztem Raum (MLT 2/3/4) / beheizter Sensor (MLT 1/2)
11) ausgehend von +20 °C (bis +5 °C oder bis + 40 °C)
12) nur Sensor / Zelle
13) electrochemische Sauerstoffmessung (EO_2/TEO_2), nicht in beheiztem Raum eingebaut

MLT 1 ULCO - vom Standard-MLT (s. Tabelle 1) abweichende Spezifikationen

Tabelle 20-2	$CO_{ultra-niedrig}$ **0 - 10 ... 100 ppm** $CO_{2,\ ultra-niedrig}$ **0 - 5 ... 100 ppm**	$CO_{niedrig}$ **0 - 50 ... 2.500 ppm** CO_{hoch} **0 - 0,5 ... 10 %** CO_2 **0 - 1 ... 12 %** [5]
Nachweisgrenze	≤ 0,2 ppm [3]	≤ 1 % [1) 3)]
Linearitätsabweichung	≤ ± 1% v. SW [3] (SW ≥ kleinster MB)	≤ ± 1 % v. SW [3] (SW ≥ 10 % kleinster MB)
Nullpunktdrift	≤ ± 0,2 ppm in 24 Stunden [3]	≤ 2 % pro Woche [1) 3)]
Empfindlichkeitsdrift	≤ ± 0,2 ppm in 24 Stunden [3]	≤ 0,5 % pro Woche [1) 3)]
Reproduzierbarkeit	≤ ± 0,2 ppm [3]	≤ 1 % [1) 3)]
Ansprechzeit (t_{90})	< 7 s [6) 7)] (< 4 s [6) 7)])	3 s ≤ t_{90} ≤ 7 s [6) 7)]
Durchflußabhängigkeit	≤ ± 2 % [1) 3)]	≤ ± 2 % [1) 3)]
Temperatureinfluß (Druck konstant)		
- auf den Nullpunkt	≤ ± 5 % (+ 5 bis + 40 °C) [1) 4)]	≤ ± 1 % per 10 K [1]
- auf die Empfindlichkeit	≤ ± 5 % (+ 5 bis + 40 °C) [1) 4)]	≤ ± 5 % (+ 5 bis + 40 °C) [1) 4)]
Beheizung	keine	keine

1) Bezogen auf Messbereichsendwert
2) CO_2 0 - 1 ... 15 % auf Anfrage
3) Druck und Temperatur konstant
4) ausgehend von +20 °C (bis +5 °C oder bis + 40 °C)
5) ab Gaseingang Analysator bei einem Druchfluss von ca. 1,0 l/min. (elektrisch = 4 s)
6) abhängig von optischer Bank
7) ab Gaseingang Analysator bei einem Druchfluss von ca. 1,0 l/min. (elektrisch = 2 s)

SW = Sollwert

Begleitgaseinfluss

elektrochemische Sauerstoffmessung

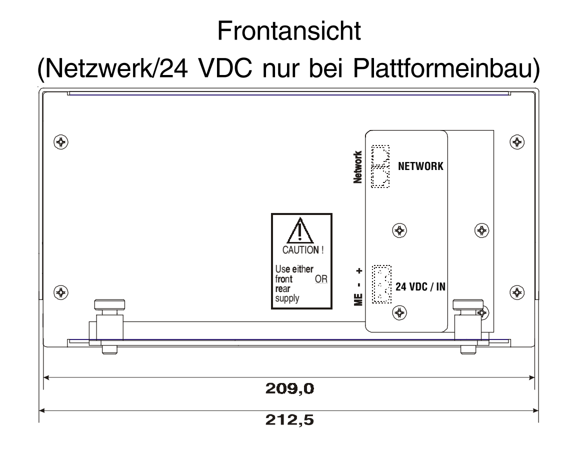
Der Sensor darf nicht mit fluorhaltigen oder chlorhaltigen anorganischen Gasen betrieben werden !

paramagnetische Sauerstoffmessung

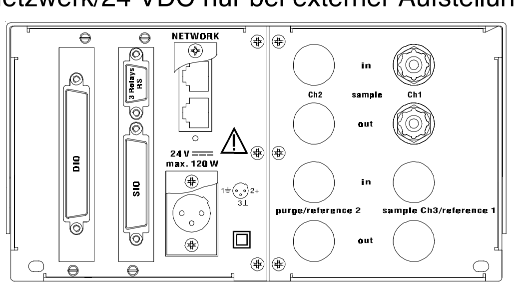
100 % Begleitgas	Nullpunktseinfluß (% O_2)
N_2	0,00
CO_2	- 0,27
H_2	+ 0,24
Ar	- 0,22
Ne	+ 0,13
He	+ 0,30
CO	+ 0,01
CH_4	- 0,20
C_2H_6	- 0,46
C_2H_4	- 0,26
C_3H_8	- 0,86
C_3H_6	- 0,55
NO	+ 43,0
NO_2	+ 28,0
N_2O	- 0,20

Analysenmodul zum Plattformeinbau

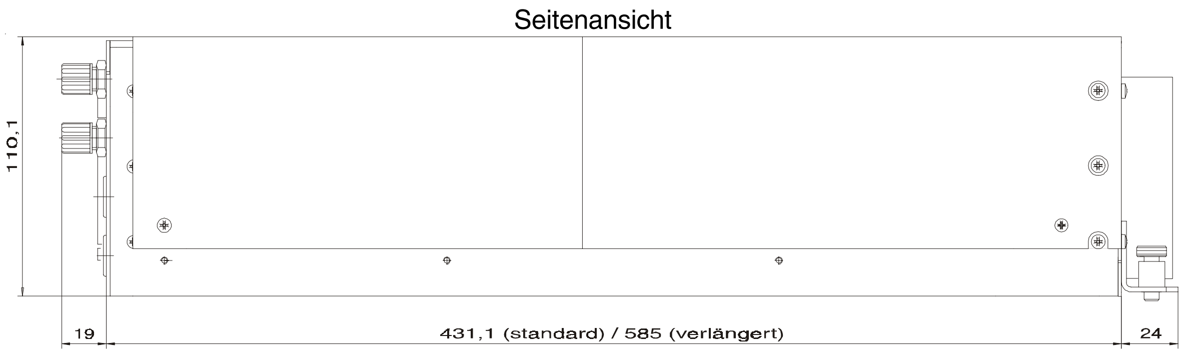
Frontansicht
(Netzwerk/24 VDC nur bei Plattformeinbau)



Rückansicht
(Netzwerk/24 VDC nur bei externer Aufstellung)

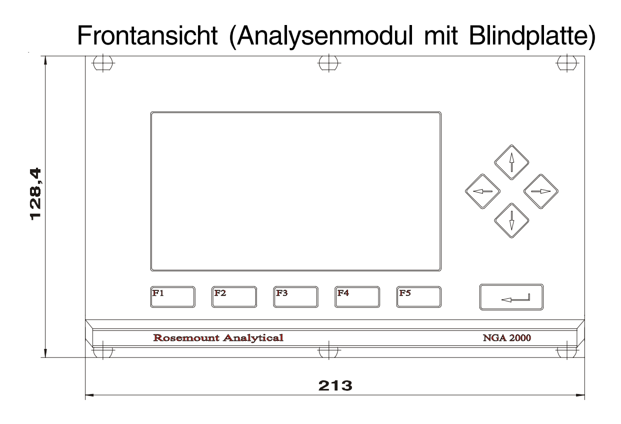


Seitenansicht

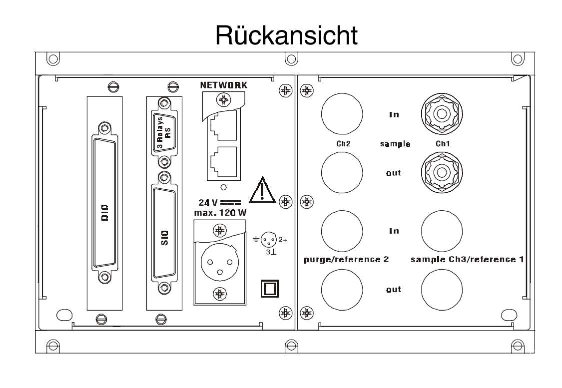


Analysator / Analysenmodul zum Rackeinbau / Tischgehäuse

Frontansicht (Analysenmodul mit Blindplatte)



Rückansicht



Seitenansicht

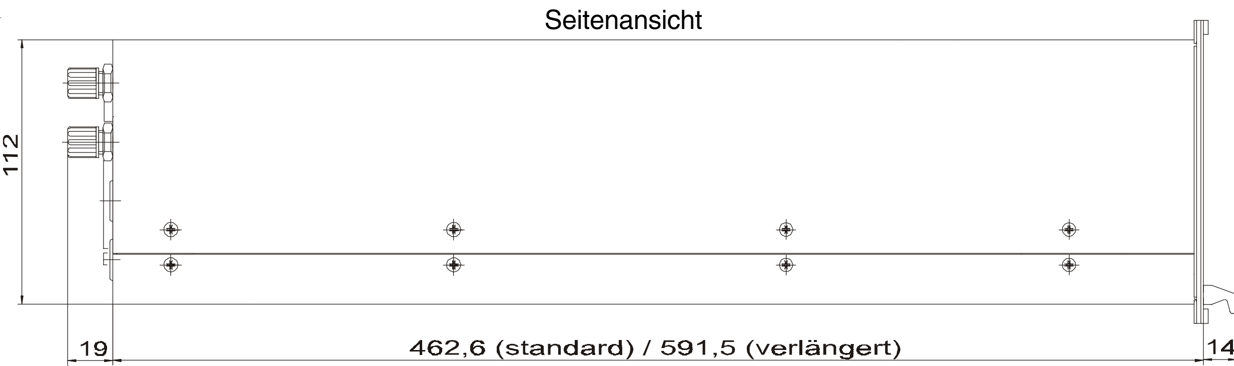


Bild 20-1: Maßskizze MLT 1 *[alle Angaben in mm]*

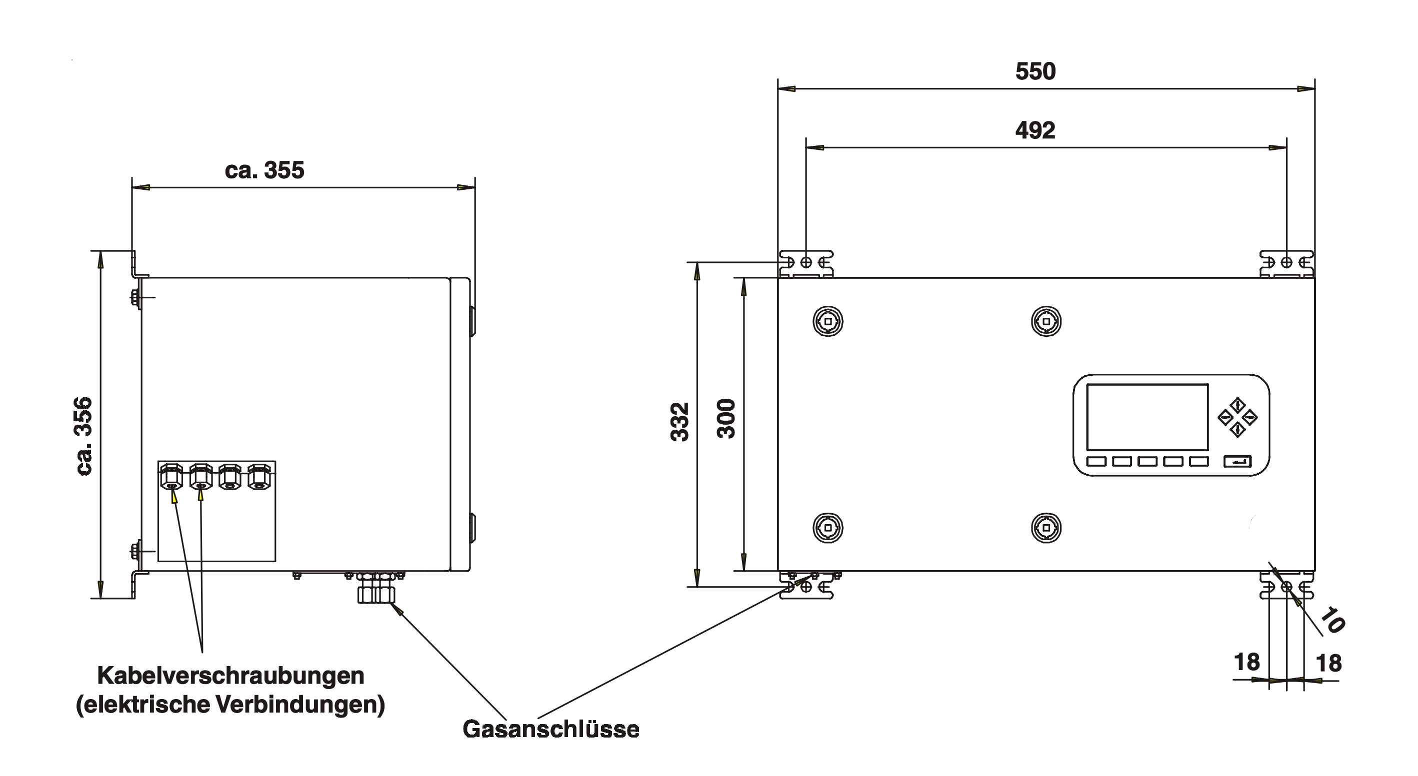


Bild 20-2: Maßskizze / Bohrbild MLT 2 Standardgehäuse *[alle Angaben in mm]*

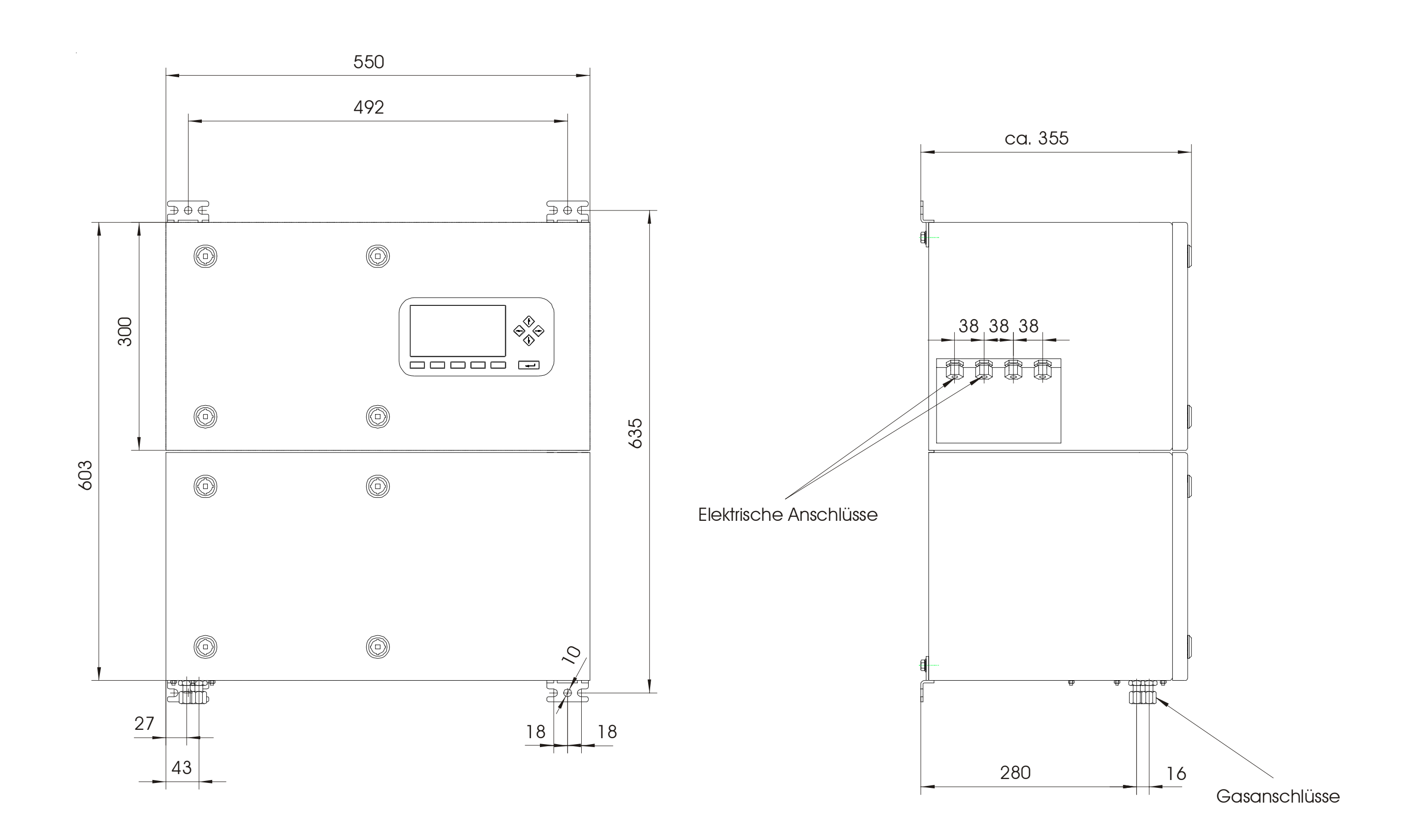
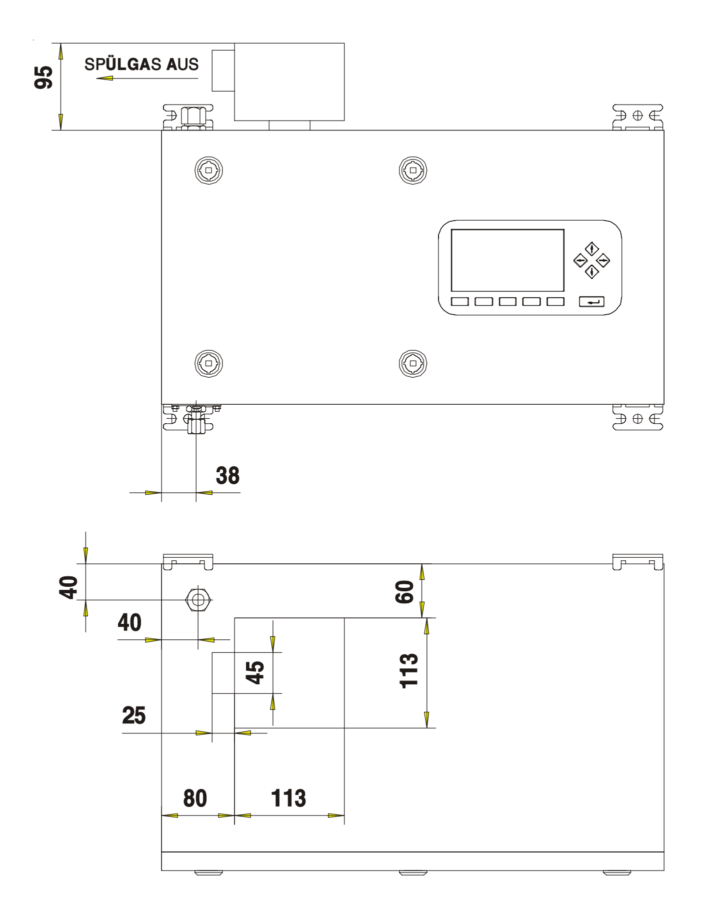


Bild 20-3: Maßskizze / Bohrbild MLT 2 Doppelgehäuseausführung *[alle Angaben in mm]*



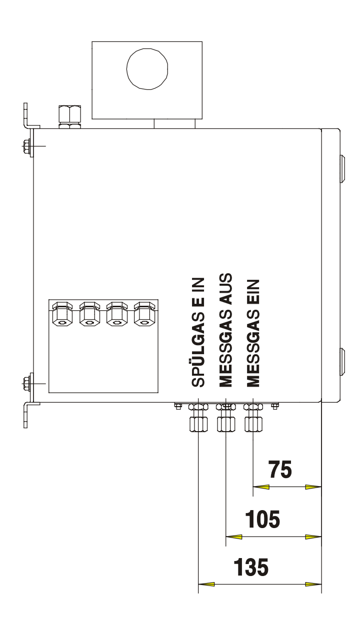
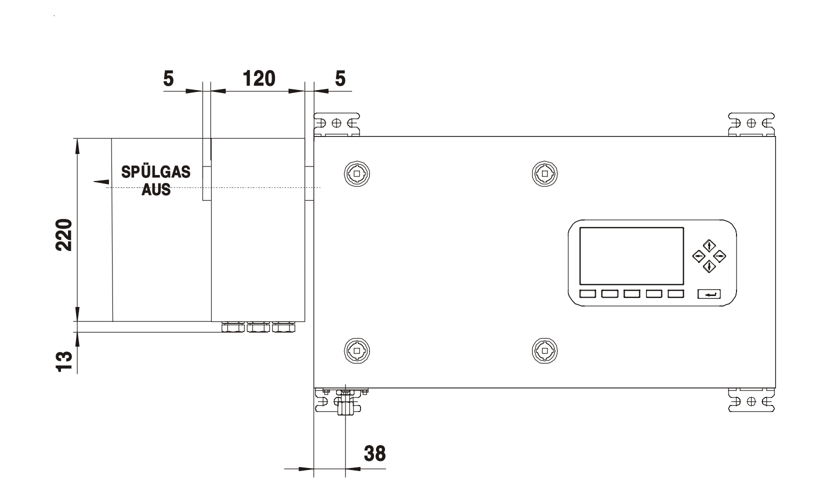


Bild 20-4: Maßskizze MLT 2 für Ex Zone 2 im Standardgehäuse *[alle Angaben in mm]*



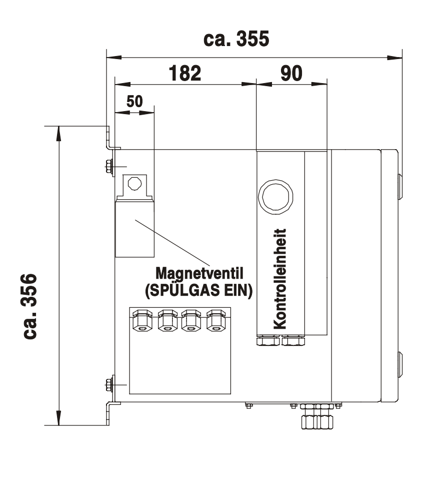


Bild 20-5: Maßskizze MLT 2 für Ex Zone 1 im Standardgehäuse *[alle Angaben in mm]*

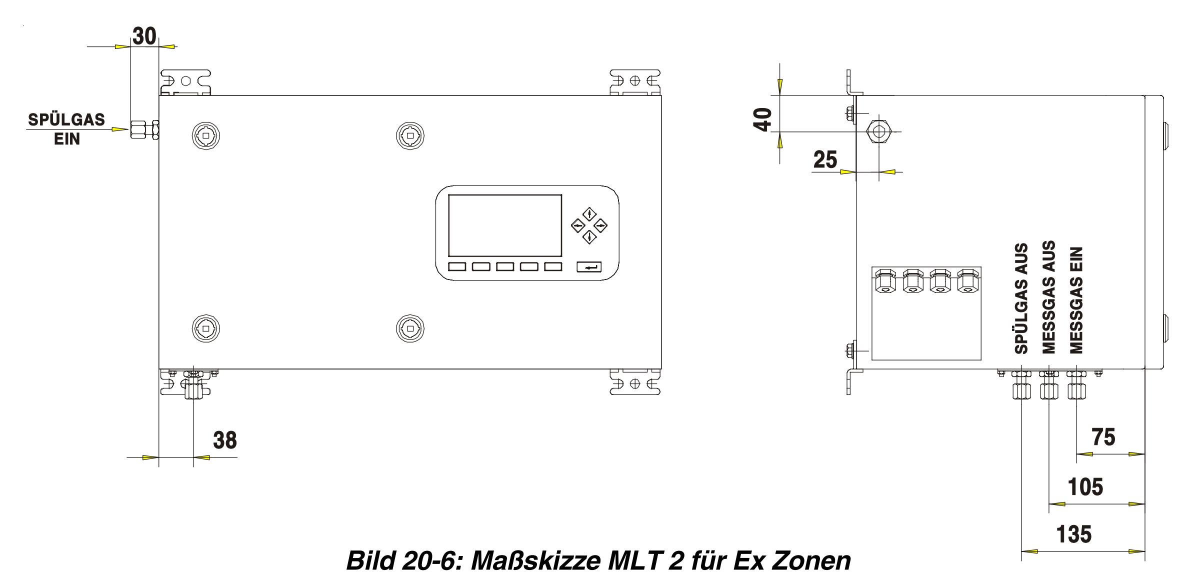


Bild 20-6: Maßskizze MLT 2 für Ex Zonen
mit "Z Purge" (MLT 2-NF) oder "kontinuierlicher Spülung" im Standardgehäuse *[alle Angaben in mm]*

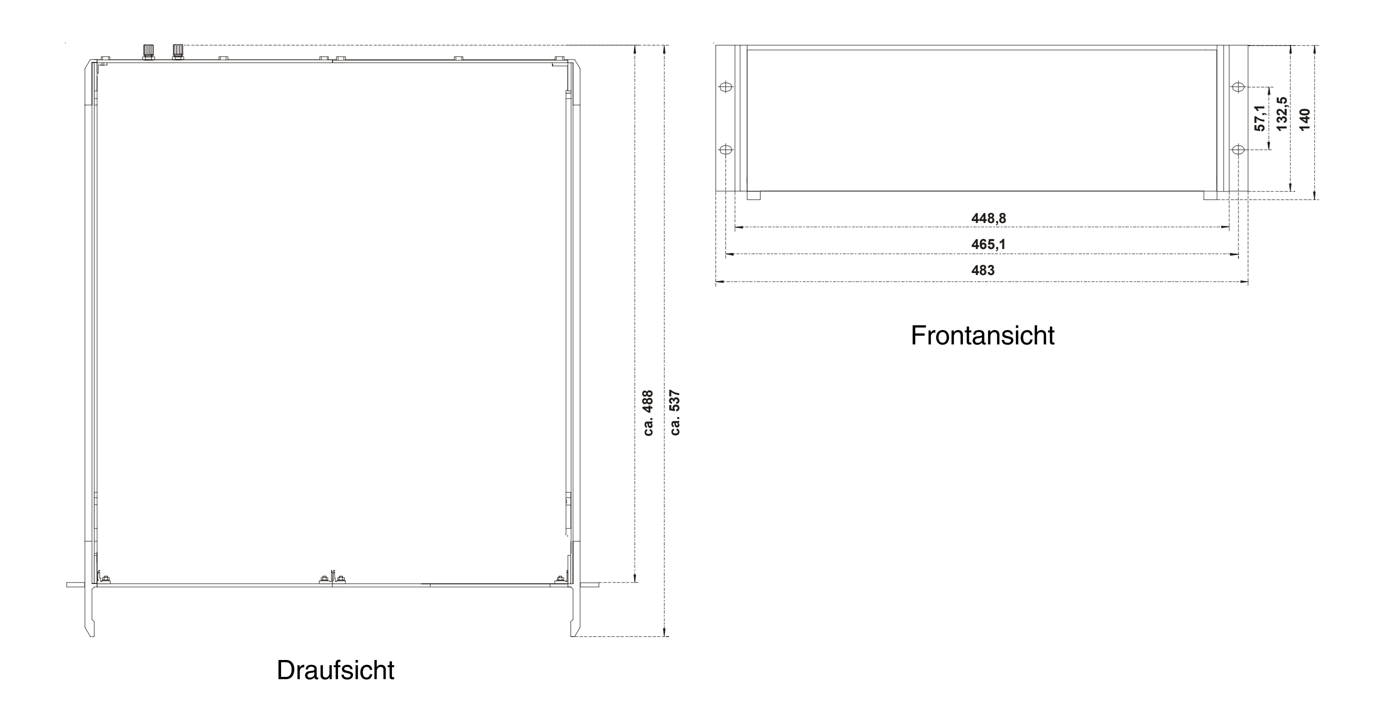


Bild 20-7: Maßskizze MLT 3/4 *[alle Angaben in mm]*

20.4 Spannungsversorgung

MLT 1/4

Eingang	3-poliger XLR- Flansch (Stecker)
Nennspannung	24 V DC (+/- 5 %) / 3 A (MLT 1) / 5 A (MLT 4)
[Bei AC-Spannungsversorgung {230/120 V}	DC-Versorgung über Option SL10, SL5 (beide Rackeinbau), UPS 01 T oder gleichwertige Netzteile]

MLT 2/3

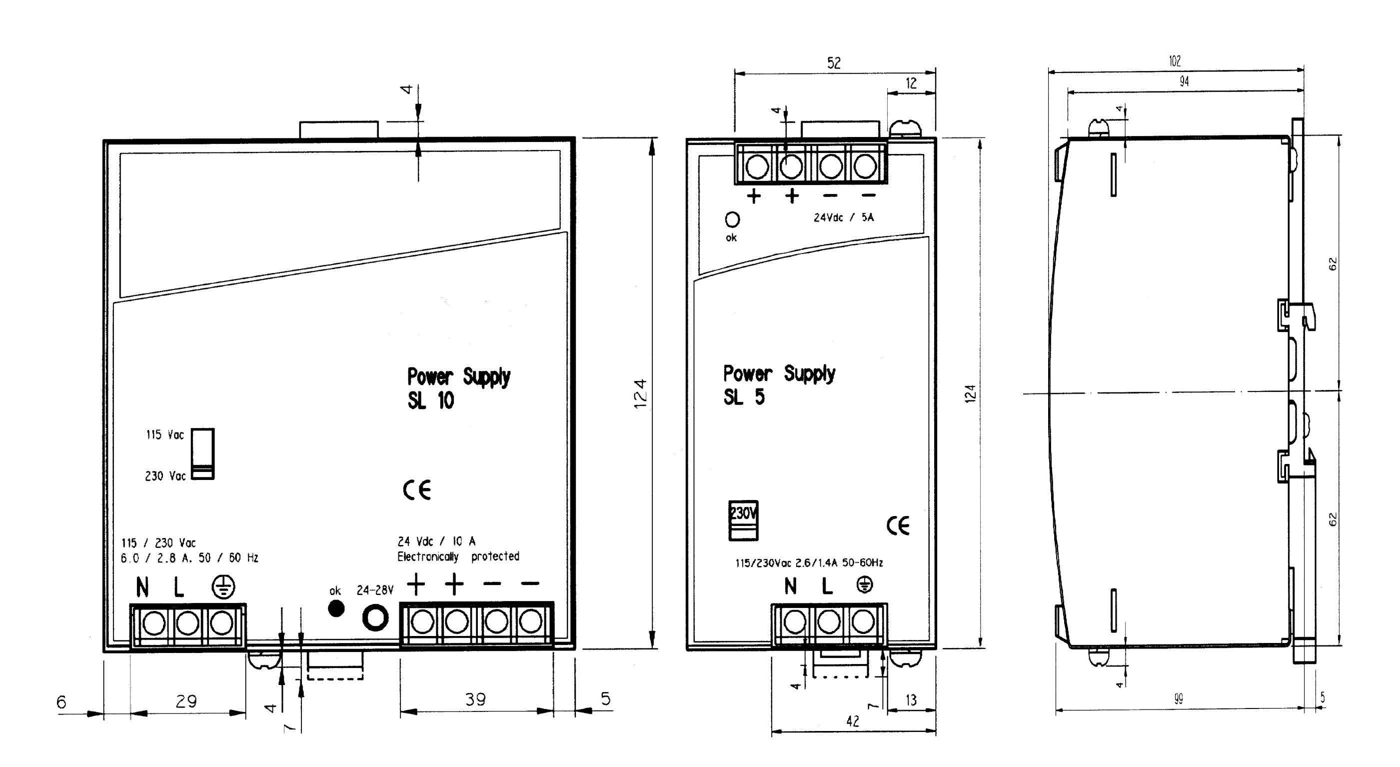
Eingang	Flachsteckhülsen (MLT 2) / Stecker (MLT 3)
eingebautes Netzteil	MLT 2: SL5 oder SL10
	MLT 3: UPS
Leistungsaufnahme MLT 2	max. 700 VA
Sicherungen MLT 2 (intern)	T6,3A/250V (2 Stück)

20.4.1 Elektrische Sicherheit

Überspannungskategorie	II
Verschmutzungsgrad	2
Schutzklasse	2 (⧈) für MLT 1/4
	1 für MLT 2/3
Alle Ein-/Ausgänge	SELV-Spannung galv. getrennt von elektrischer Versorgung

20.4.2 **Netzteile** [UPS 01 T (**U**niversal **P**ower **S**upply) / SL10 / SL5]

Eingang (UPS/SL10/*SL5*)	Stecker / Klemmen / *Klemmen*
Nennspannung	230 / 120 V AC, 50 / 60 Hz
Eingangsspannung	196–264 VAC und 93–132 VAC, 47-63 Hz
UPS / SL10 oder SL5	mit autoranging / manueller Schalter
Eingangsleistung	
UPS / SL10	max. 240 VA / max. 700 VA
Sicherungen UPS (intern)	T3,15A/250V (2 Stück)
Ausgang	3-poliger XLR- Flansch (Buchse) (UPS), Klemmen (SL10 / SL5)
Ausgangsspannung	24 V DC
UPS / SL10 / *SL5*	max. 5,0 A / max. 10,0 A / *max. 5,0 A*
Ausgangsleistung	
UPS / SL10 / *SL5*	max. 120 W/ max. 240 W / *max. 120 W*
Abmessungen	
UPS Rack-Modul	19" - 3 HE, 21 TE
Einbautiefe (mit Stecker und Kabel)	min. 400 mm
UPS Tisch-Modul	siehe. Bild 20-11
SL5 - Montage auf DIN-Tragschiene TS35	125 x 65 x 103 mm (HxBxT), siehe Bild 20-9 und Bild 20-10
SL10 - Montage auf DIN-Tragschiene TS35	125 x 122 x 103 mm (HxBxT), siehe Bild 20-8 und Bild 20-10



[alle Angaben in mm]

***Bild 20-8:* Maßskizze SL10 (Frontansicht)**

***Bild 20-9:* Frontansicht SL 5**

***Bild 20-10:* Seitenansicht SL10/SL5**

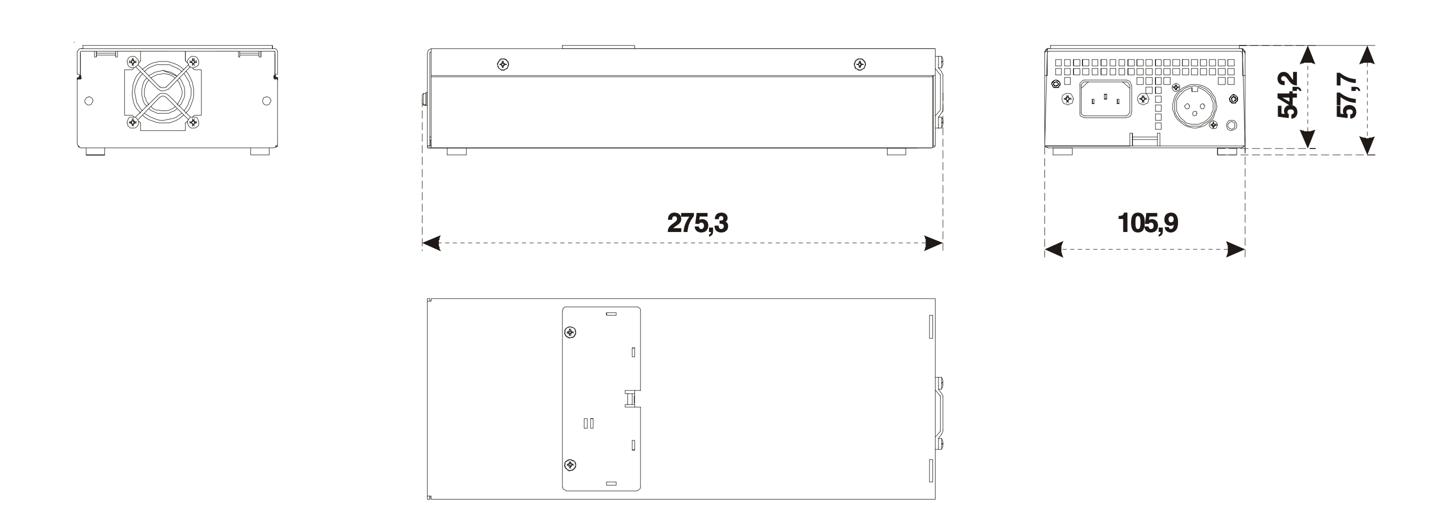
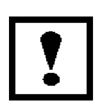


Bild 20-11: Maßskizze UPS 01 T *(Universal Power Supply)***, Tischversion**
als Rackmodul um 90° gedreht *[alle Angaben in mm, Abmessungen ohne Kabel und Stecker]*

21. Stecker- / Buchsenbelegungen

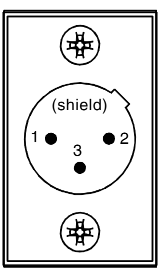


Zur Einhaltung der CE - Konformität sind nur von uns optional mitgelieferte oder gleichfunktionale abgeschirmte Verbindungskabel zu verwenden.
Kundenseitig ist sicherzustellen, daß der Schirm beidseitig aufgelegt ist.
Abschirmung und Steckergehäuse müssen leitfähig verbunden sein.
Sub.-min.-D-Stecker/Buchsen müssen am Gerät angeschraubt sein.

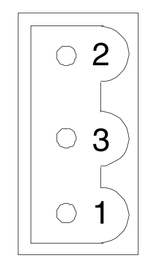


Bei Benutzung der Klemmen (Standard) des MLT oder bei Verwenung der optional lieferbaren Klemmen-Übergabebausteine (Sub-Min.-D auf Klemmleiste) mit anderen Geräten der Serie MLT ist die in dieser Anleitung gezeigte Pin-Belegung von SIO/DIO identisch mit der jeweiligen Klemmennummer !

21.1 24 VDC - Eingang (MLT 1/4)



Versorgung von hinten



Versorgung von vorn (siehe auch Bild 6-1)

Pin 1: ME
Pin 2: + 24 V dc
Pin 3: 0 V DC (⊥)
shield: Gehäuseflansch

Bild 21-1: Steckerbelegung 24 VDC - Eingang (MLT 1/4)

21.2 230/120 VAC - Eingang (MLT 3)

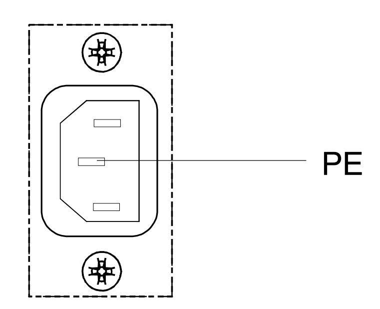
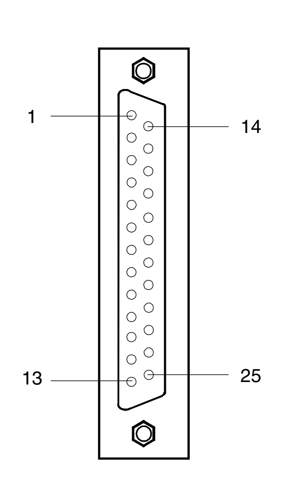


Bild 21-2: Steckerbelegung 230/120 VAC - Eingang (MLT 3)

21.3 Option SIO (Standard Ein-/Ausgänge)

21.3.1 Analogausgänge



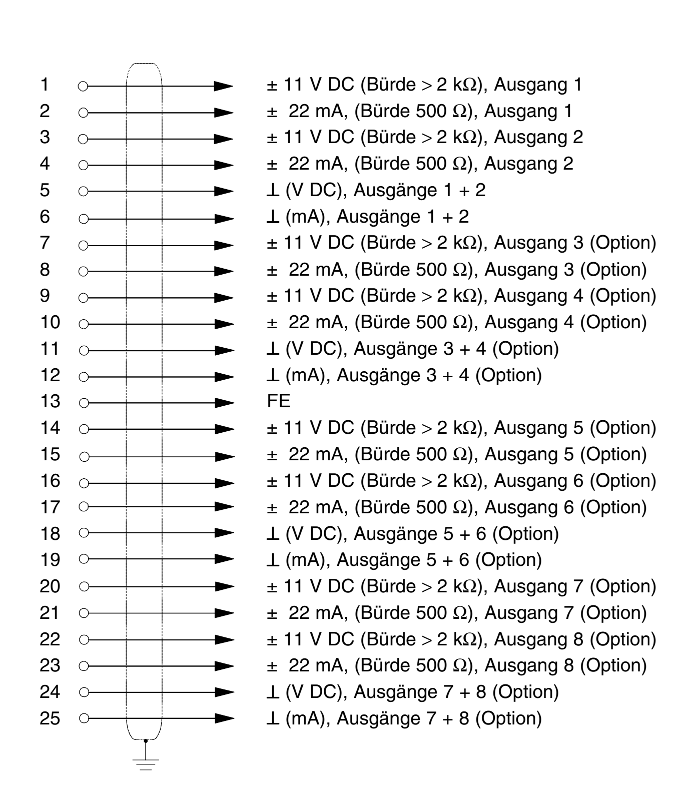
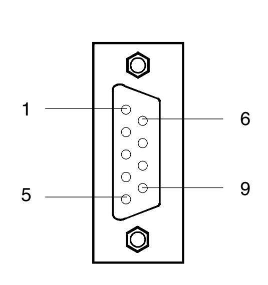


Bild 21-3: Buchsenbelegung Analogausgänge (Option SIO)

21.3.2 Relaisausgänge / Serielle Schnittstellen



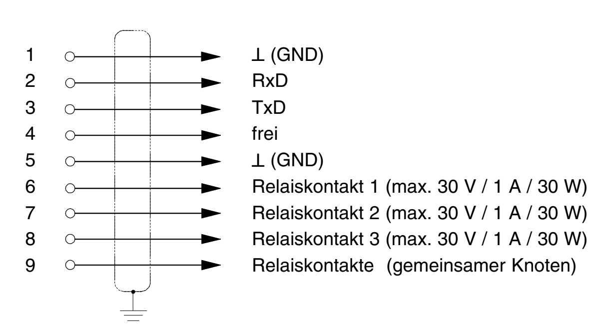
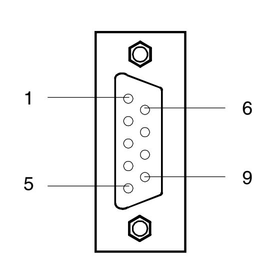


Bild 21-4a: Buchsenbelegung Relaisausgänge / serielle Schnittstelle RS 232 (Option SIO)



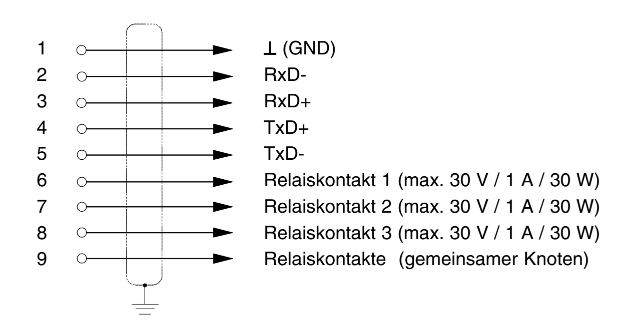
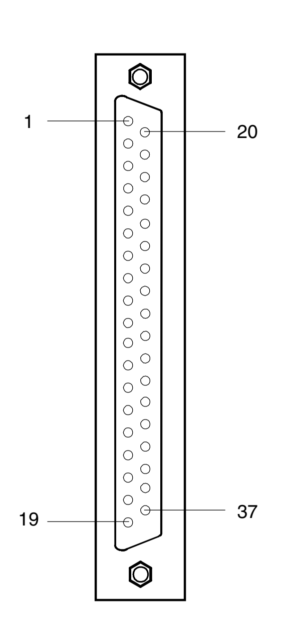


Bild 21-4b: Buchsenbelegung Relaisausgänge / serielle Schnittstelle RS 485 (Option SIO)

21.4 Option DIO (Digitale Ein-/Ausgänge)



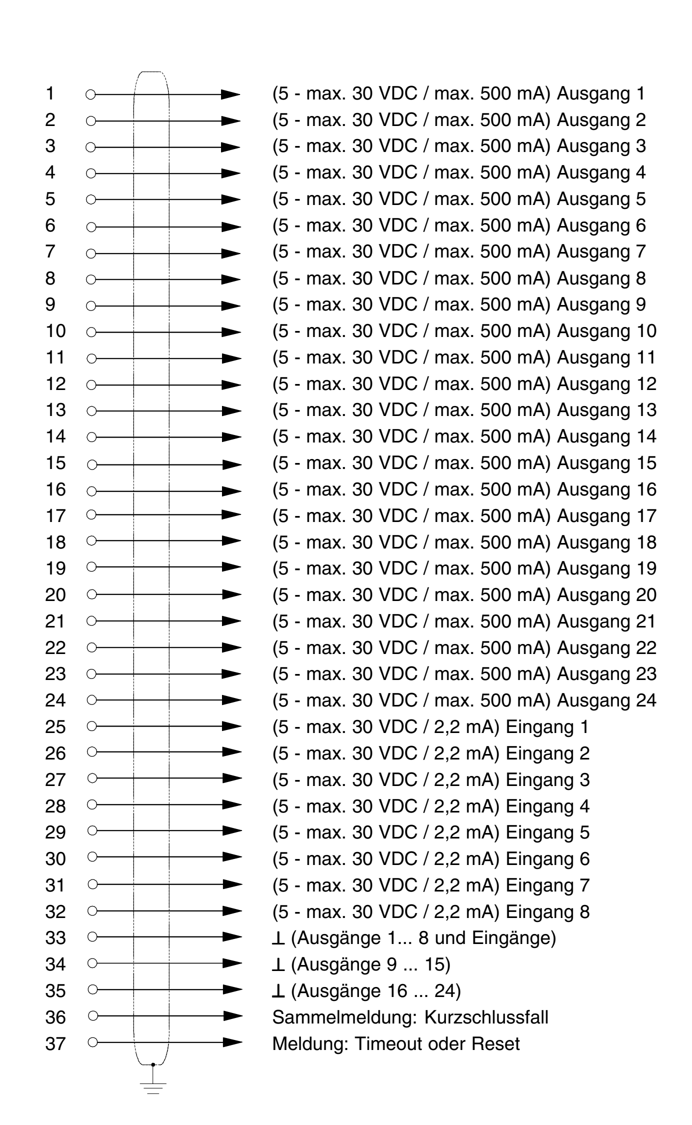


Bild 21-5: Buchsenbelegung Digitale Ein-/Ausgänge (Option DIO)

Weitere informationen zu den Optionen SIO/DIO finden sie in den Kapiteln ”1.3.2 g)”, ”1.3.2 h)” und “Vorwort” dieser Anleitung und in der Softewarebeschreibung!

21.5 Beschaltung von SIO/DIO mit externen Aktoren:

Beim Anschluß der externen Aktoren sind einige Grundregeln zu beachten um eine einwandfreie Funktion zu gewährleisten.

Probleme beim Abschalten von induktiven Lasten:

Wird ein induktiver Verbraucher (Relais, Summer, Ventil, etc.) abgeschaltet, so widersetzt sich dessen Magnetfeld der Stromänderung. Dies zeigt sich durch das Entstehen einer hohen Spannung (bis zu mehreren 100 Volt) an den Anschlüssen der Spule. Dieser Spannungsimpuls läuft über die angeschlossenen Leitungen und kann in der Nähe befindliche Geräte in ihrer Funktion beeinträchtigen. Desweiteren kann zu Zerstörungen der Ausgänge auf der Leiterkarte DIO kommen.

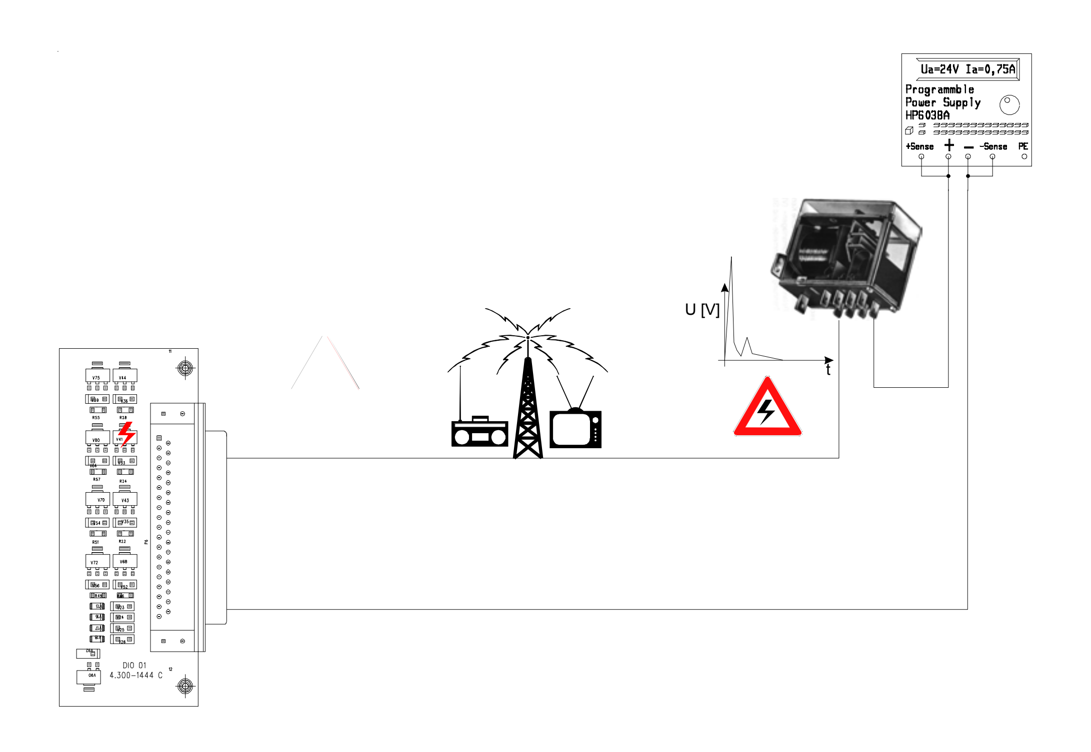


Bild 21-6: Option DIO, Problem beim Abschalten von induktiven Lasten

Lösung des Problems während des Abschaltens von induktiven Lasten:

Durch Parallelschaltung einer Siliziumdiode über den Anschlüssen der induktiven Last kann ein solcher Spannungsimpuls direkt an der Quelle in sich kurzgeschlossen werden. Diese Maßnahme verhindert die Ausbreitung des Spannungsimpulses über die angeschlossenen Leitungen und somit eine Beeinflussung von Geräten in der Nähe. Desweiteren wird eine Zerstörung von Bauteilen (z.B. Leiterplatte DIO) in der Installation vermieden.

Die Diode sollte folgende Eigenschaften aufweisen:
Sperrspannung > 50 V
Vorwärtsstrom > 1 A
Den Anforderungen genügt zum Beispiel die Siliziumdiode des Typs 1N4000.

Die Kathode der Diode ist (wie in Bild 21-7) an den positiven Anschluß des induktiven Verbrauchers anzuschließen. Die Anode wird mit dem negativen Anschluß verbunden.

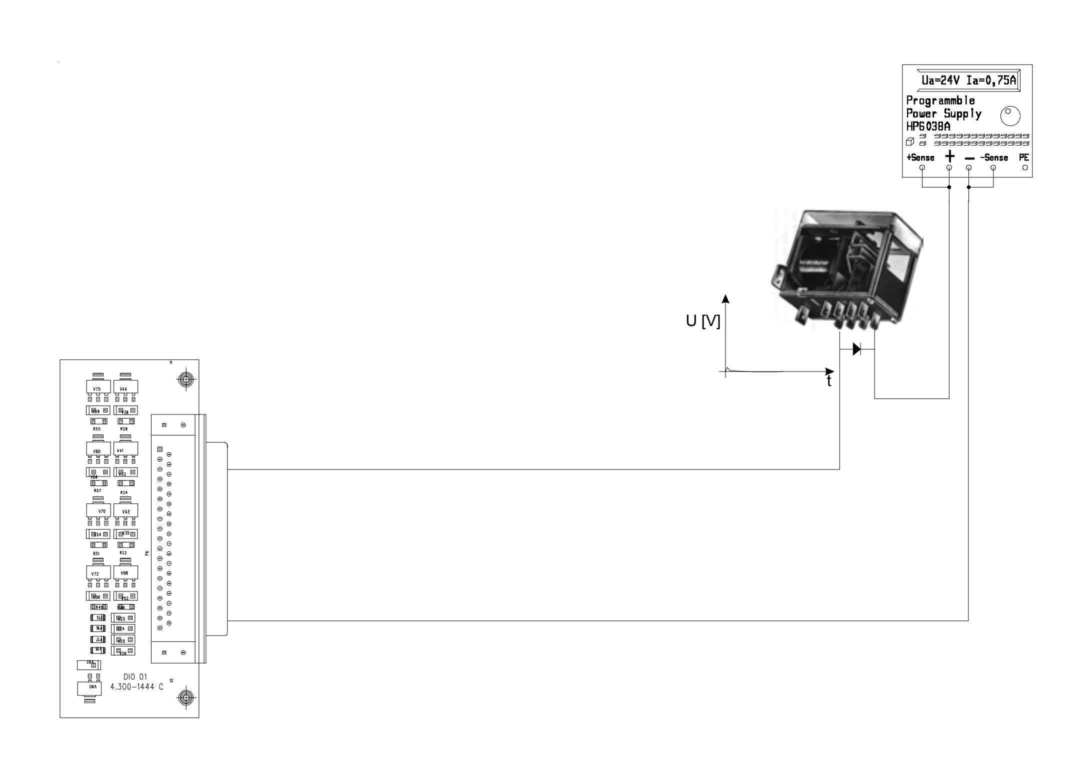


Bild 21-7: Option DIO, Problemlösung beim Abschalten von induktiven Lasten

21.6 Eigensichere Ein-/Ausgänge (Option)

Zur Installation in gefährdeten Bereichen kann der MLT optional mit eigensicheren Ein-/Ausgängen ausgestattet sein.

Der Analysator kann bestückt sein mit max.

3 analogen Signalausgängen (Strom)
4 Relais (NAMUR oder digitale Ausgänge)
4 digitalen Eingängen

Wir setzen folgende Komponenten ein:

Sineax 2/1 (Goss&Metrawatt):	analoge Signalausgänge (Strom)
KFD0-RO-Ex2 (Pepperl&Fuchs):	NAMUR Relais oder digitale Ausgänge
KFD2-SR2-Ex2.W (Pepperl&Fuchs):	digitale Eingänge
3054 (MTL)	Netzwerk
5051 (MTL)	RS 232 - Schnittstelle

22. Wasserdampfberechnung von Taupunkt zu Vol.-% oder g/Nm³

Tabelle 22-1

Taupunkt		Wassergehalt	Wasserkonzentration
° C	° F	Vol. -%	g/Nm³
+ 0	+ 32,0	0,60	4,88
+ 1	+ 33,8	0,65	5,24
+ 2	+ 36,8	0,68	5,64
+ 3	+ 37,4	0,75	6,06
+ 4	+ 39,2	0,80	6,50
+ 5	+ 41,0	0,86	6,98
+ 6	+ 42,8	0,92	7,49
+ 7	+ 44,6	0,99	8,03
+ 8	+ 46,4	1,06	8,60
+ 9	+ 48,2	1,13	9,21
+ 10	+ 50,0	1,21	9,86
+ 11	+ 51,8	1,29	10,55
+ 12	+ 53,6	1,38	11,29
+ 13	+ 55,4	1,48	12,07
+ 14	+ 57,2	1,58	12,88
+ 15	+ 59,0	1,68	14,53
+ 16	+ 60,8	1,79	14,69
+ 17	+ 62,6	1,90	16,08
+ 18	+ 64,4	2,04	16,72
+ 19	+ 66,2	2,16	17,72
+ 20	+ 68,0	2,30	19,01
+ 21	+ 69,8	2,45	20,25
+ 22	+ 71,6	2,61	21,55
+ 23	+ 73,4	2,77	22,95
+ 24	+ 75,2	2,95	24,41
+ 25	+ 77,0	3,12	25,97
+ 26	+ 78,8	3,32	27,62
+ 27	+ 80,6	3,52	29,37
+ 28	+ 82,4	3,73	32,28
+ 29	+ 84,2	3,96	33,15
+ 30	+ 86,0	4,18	35,20
+ 31	+ 87,6	4,43	37,37
+ 32	+ 89,6	4,69	39,67
+ 33	91,4	4,97	42,09
+ 34	+ 93,2	5,25	44,64
+ 35	+ 95,0	5,55	47,35
+ 36	+ 96,8	5,86	50,22
+ 37	+ 98,6	6,20	53,23
+ 38	+ 100,4	6,55	56,87
+ 39	+ 102,2	6,90	59,76
+ 40	+ 104,0	7,18	62,67

Taupunkt		Wassergehalt	Wasserkonzentration
° C	° F	Vol. -%	g/Nm³
+ 42	+ 107,6	8,10	70,95
+ 44	+ 111,2	8,99	79,50
+ 45	+ 113,0	9,45	84,02
+ 46	+ 114,8	9,96	89,20
+ 48	+ 118,4	11,07	99,80
+ 50	+ 122,0	12,04	110,81
+ 52	+ 125,6	13,43	124,61
+ 54	+ 129,2	14,80	139,55
+ 55	+ 131,0	15,55	147,97
+ 56	+ 132,8	16,29	156,26
+ 58	+ 136,4	17,91	175,15
+ 60	+ 140,0	19,65	196,45
+ 62	+ 143,6	21,55	220,60
+ 64	+ 147,2	23,59	247,90
+ 66	+ 150,8	25,80	279,20
+ 68	+ 154,4	28,18	315,10
+ 70	+ 158,0	30,75	356,70
+ 72	+ 161,6	33,50	404,50
+ 74	+ 165,2	36,47	461,05
+ 76	+ 168,8	39,66	527,60
+ 78	+ 172,4	43,06	607,50
+ 80	+ 176,0	46,72	704,20
+ 82	+ 179,6	50,65	824,00
+ 84	+ 183,2	54,84	975,40
+ 86	+ 186,8	59,33	1171,50
+ 88	+ 190,4	64,09	1433,30
+ 90	+ 194,0	69,18	1805,00

Bemerkung: Normbedingungen bezogen auf 273 K (0 °C) und 1013 hPa (mbar).
Die Wasserkonzentration ist berechnet unter trockenen Normbedingungen.

Register

F

G

H

I

K

L

N

O

P

Liste der Abbildungen und Tabellen

ANHANG Konformitätserklärung

A-1 MLT 1

A-2 MLT 2

A-3 MLT 3

A-4 MLT 4

A-5 MLT 5

CE-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Dokument Nr.: RAE/MLT 1-D9
Datum: Februar 2008

Wir,

Emerson Process Management GmbH & Co. OHG

mit Sitz in

Industriestraße 1, D-63594 Hasselroth

erklären hiermit, daß unser Gasanalysator, Typ

MLT 1

mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien übereinstimmt:

89/336/EWG EMV-Richtlinie **(geändert durch RL 91/263/EWG, 92/31/EWG und 93/68/EWG)**
unter Anwendung folgender harmonisierter Normen:

EN 61326-1:1997
+ A1:1998 + A2:2001 Elektrische Betriebsmittel für Leittechnik und Laboreinsatz - EMV-Anforderungen
+ A3:2003

97/23/EG **Druckgeräterichtlinie**
Dieser Analysator wurde entwickelt und gebaut unter Zugrundelegung von Artikel 3, Absatz 3 der o.g. Richtlinie.
Die CE-Kennzeichnung bezieht sich daher nicht auf diese Richtlinie.

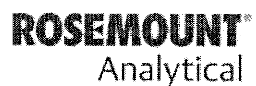
Diese Bescheinigung gilt für alle 1/2 19" MLT1 in den Varianten Tischgehäuse (T), internes Modul (A), externes Modul (M) oder Rackeinbau (R), in den Ausführungen Standard- oder verlängertes (E) Gehäuse.

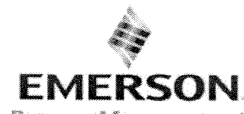
Hasselroth, im Februar 2008

....
(Unterschrift)

Andy Kemish
(Name)

VP Rosemount Analytical Europe
(Funktion)





Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften.
Die Sicherheitshinweise und Installationsvorschriften der mitgelieferten Produktdokumentation sind zu beachten.

CE-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Dokument Nr.: RAE/MLT 2-D8
Datum: Februar 2008

Wir,

Emerson Process Management GmbH & Co. OHG

mit Sitz in

Industriestraße 1, D-63594 Hasselroth

erklären hiermit, dass unser Gasanalysator, Typ

MLT 2

mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien übereinstimmt:

89/336/EWG EMV-Richtlinie (geändert durch RL 91/263/EWG, 92/31/EWG und 93/68/EWG)
unter Anwendung folgender harmonisierter Normen:

EN 61326-1:1997 + A1:1998 + A2:2001 + A3:2003	Elektrische Betriebsmittel für Leittechnik und Laboreinsatz - EMV-Anforderungen

---

73/23/EWG Niederspannungsrichtlinie (geändert durch RL 93/68/EWG)
unter Anwendung folgender harmonisierter Normen:

EN 61010-1:2001	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

---

97/23/EG Druckgeräterichtlinie
Dieser Analysator wurde entwickelt und gebaut unter Zugrundelegung von Artikel 3, Absatz 3 der o.g. Richtlinie.
Die CE-Kennzeichnung bezieht sich daher nicht auf diese Richtlinie.

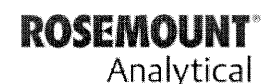
MLT 2 beinhaltet jegliches Feldgehäuse für allgemeine Anwendungen (einteilig oder zweiteilig) basierend auf NGA-Analysatoren.

Hasselroth, im Februar 2008

....
(Unterschrift)

Andy Kemish
(Name)

VP Rosemount Analytical Europe
(Funktion)





Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften.
Die Sicherheitshinweise und Installationsvorschriften der mitgelieferten Produktdokumentation sind zu beachten.

CE-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Dokument Nr.: RAE/MLT 3-D8
Datum: Februar 2008

Wir,

Emerson Process Management GmbH & Co. OHG

mit Sitz in

Industriestraße 1, D-63594 Hasselroth

erklären hiermit, dass unser Gasanalysator, Typ

MLT 3

mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien übereinstimmt:

89/336/EWG EMV-Richtlinie (geändert durch RL 91/263/EWG, 92/31/EWG und 93/68/EWG)
unter Anwendung folgender harmonisierter Normen:

EN 61326-1:1997
+ A1:1998 + A2:2001 Elektrische Betriebsmittel für Leittechnik und Laboreinsatz - EMV-Anforderungen
+ A3:2003

73/23/EWG Niederspannungsrichtlinie (geändert durch RL 93/68/EWG)
unter Anwendung folgender harmonisierter Normen:

EN 61010-1:2001 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

---

97/23/EG Druckgeräterichtlinie
Dieser Analysator wurde entwickelt und gebaut unter Zugrundelegung von Artikel 3, Absatz 3 der o.g. Richtlinie.
Die CE-Kennzeichnung bezieht sich daher nicht auf diese Richtlinie.

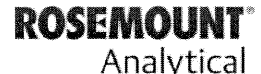
MLT 3 beinhaltet jeglichen thermostatisierten 19" NGA-Analysator mit eingebautem Netzteil in den Varianten Tischgehäuse (T), internes Modul (A), externes Modul (M) oder Rackeinbau (R), in den Ausführungen Standard- oder verlängertes (E) Gehäuse.

Hasselroth, im Februar 2008

....
(Unterschrift)

Andy Kemish
(Name)

VP Rosemount Analytical Europe
(Funktion)





Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften.
Die Sicherheitshinweise und Installationsvorschriften der mitgelieferten Produktdokumentation sind zu beachten.

CE-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Dokument Nr.: RAE/MLT 4-D9
Datum: Februar 2008

Wir,

Emerson Process Management GmbH & Co. OHG

mit Sitz in

Industriestraße 1, D-63594 Hasselroth

erklären hiermit, daß unser Gasanalysator, Typ

MLT 4

mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien übereinstimmt:

89/336/EWG EMV-Richtlinie **(geändert durch RL 91/263/EWG, 92/31/EWG und 93/68/EWG)**
unter Anwendung folgender harmonisierter Normen:

EN 61326-1:1997
+ A1:1998 + A2:2001 Elektrische Betriebsmittel für Leittechnik und Laboreinsatz - EMV-Anforderungen
+ A3:2003

97/23/EG Druckgeräterichtlinie
Dieser Analysator wurde entwickelt und gebaut unter Zugrundelegung von Artikel 3, Absatz 3 der o.g. Richtlinie.
Die CE-Kennzeichnung bezieht sich daher nicht auf diese Richtlinie.

Diese Bescheinigung gilt für alle MLT 4 Gasanalysatorvarianten.

Hasselroth, im Februar 2008

....
(Unterschrift)

Andy Kemish
(Name)

VP Rosemount Analytical Europe
(Funktion)





Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften.
Die Sicherheitshinweise und Installationsvorschriften der mitgelieferten Produktdokumentation sind zu beachten.

CE-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Dokument Nr.: RAE/MLT 5-D8
Datum: Februar 2008

Wir,

Emerson Process Management GmbH & Co. OHG

mit Sitz in

Industriestraße 1, D-63594 Hasselroth

erklären hiermit, dass unser Gasanalysator, Typ

MLT 5

mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien übereinstimmt:

89/336/EWG EMV-Richtlinie **(geändert durch RL 91/263/EWG, 92/31/EWG und 93/68/EWG)**
unter Anwendung folgender harmonisierter Normen:

EN 61326-1:1997
+ A1:1998 + A2:2001 Elektrische Betriebsmittel für Leittechnik und Laboreinsatz - EMV-Anforderungen
+ A3:2003

73/23/EWG Niederspannungsrichtlinie **(geändert durch RL 93/68/EWG)**
unter Anwendung folgender harmonisierter Normen:

EN 61010-1:2001 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

---

97/23/EG Druckgeräterichtlinie
Dieser Analysator wurde entwickelt und gebaut unter Zugrundelegung von Artikel 3, Absatz 3 der o.g. Richtlinie.
Die CE-Kennzeichnung bezieht sich daher nicht auf diese Richtlinie.

MLT 5 beinhaltet jeden Hochtemperatur-Analysator basierend auf der MLT-Analysatorserie.

Hasselroth, im Februar 2008

....
(Unterschrift)

Andy Kemish
(Name)

VP Rosemount Analytical Europe
(Funktion)





Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften.
Die Sicherheitshinweise und Installationsvorschriften der mitgelieferten Produktdokumentation sind zu beachten.

Betriebsanleitung

90002928

04/2008

NGA 2000 MLT Hardware



Emerson Process Management
Manufacturing GmbH & Co. OHG
Industriestrasse 1
63594 Hasselroth
Deutschland
T +49 (6055) 884-0
F +49 (6055) 884-209
Internet: www.emersonprocess.de

Emerson Process Management AG
Industrie-Zentrum NOE Sued
Straße 2A, Objekt M29
2351 Wiener Neudorf
Österreich
T +43 (2236) 607 0
F +43 (2236) 607 44
Internet: www.emersonprocess.at

Emerson Process Management AG
Blegistraße 21
6341 Baar
Schweiz
T +41 (41) 7686111
F +41 (41) 7618740
Internet: www.emersonprocess.ch